
VE
RI
TAS

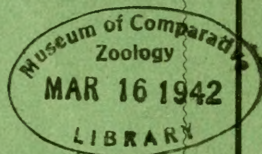
TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,



UDGIVET AF

C. FOGH, CHR. LÜTKEN og CHR. VAUPELL.

ANDEN RÆKKE.

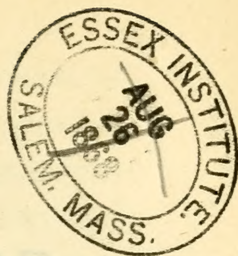
TREDIE BIND.

MED TALRIGE I TEXTEN INDTRYKTE TRÆSNIT.

KJÖBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.



TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET AF

C. FOGH, CHR. LÜTKEN OG CHR. VAUPELL.

ANDEN RÆKKE.

TREDIE BIND.

MED FLERE I TEXTEN INDTRYKTE TRÆSNIT OG EN TAVLE I FARVETRYK

KJÖBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG

THIELES BOGTRYKKERI.

1861.

Meddelelser om Insekternes Instinktliv.

Af V. Bergsøe, stud. mag.

Det tør vistnok antages som givet, at der indenfor Dyrerigets forskjellige Rækker ikke findes nogen, hvor den rene, umiddelbare Naturdrift, det vi kalde Instinktet, er saa skarpt og stærkt udpræget, som hos Leddedyrene, og fortrinsviis hos den første Klasse af disse, Insekterne. Man vil maaskee indvende, at denne Naturdrift i en endnu mere udpræget Form forekommer hos Hvirveldyrene, og man vil maaskee for at forsvare dette henpege paa deres Redebygning og Omsorg for Yngelen, den forskjelligartede Maade, hvorpaa de vide at forskaffe sig deres Næring, deres Vandringer og mange andre herhen hørende Phænomener. Sagen er imidlertid den, at ligesom man med Hensyn til Dyrenes Bygning og Organisationsforhold gjennem en Række af Overgange kan stige fra den laveste og simpleste Grundform, det encellede Dyr, til de høieste og meest complicerede Former, saaledes kan man ogsaa i en opadstigende Linie forfølge det sig mere og mere udviklende Sjæleliv hos Dyrene, der, bestandig tiltagende, begynder med Infusoriernes halv vegetative, kun for Lysindtryk modtagelige, Liv, for at ende i sit Culminationspunkt, det med Fornuft og fri Villie begavede

Menneske. Hos Insekterne synes i Almindelighed kun det rene Instinktliv at herske; hos Hvirveldyrene derimod forekommer ved Siden af Instinktet, der endnu er stærkest fremtrædende, en Række af andre sjælelige Yttringer, dem vi især finde vakte hos vore Huusdyr, hvis intellektuelle Evner kjendelig ere fremmede ved Menneskets Paavirkning og Behandling, altsaa et fremragende Instinktliv parret med et drømmende Fornuftliv; endelig finde vi hos Mennesket Forholdet omvendt; her er Fornuftlivet det herskende og toneangivende, medens Instinktet er dæmrende og kun træder klart frem ved visse Leiligheder, og da enten momentant, f. Ex. i critiske Øieblikke, eller bestandigt hos Individer, hvor Fornuftlivet er reduceret til et Minimum (Idioter).

Saavel hos Hvirveldyrene, som ogsaa hos de hvirvelløse Dyr grupperer Instinktlivet sig om to Hovedpoler, nemlig Omsorg for Individets Bestaaen og Omhu for de af Individerne frembragte nye Generationer. Den første Yttring af Instinktet, der aabenbart er en lavere Grad, gaaer atter i to forskellige Retninger, idet den nemlig deels viser sig i at undgaae fjendtlige Overgreb, deels i at opsøge en for Individet passende Næring. Sammenholde vi her Pattedyrene med Insekterne, viser der sig en paafaldende Forskjel; Ræven f. Ex. vil aldrig, naar den bliver forfulgt af Mennesket, nøiagtig følge den samme Methode i at undvige, instinktmæssig vil den flygte, selv om den aldrig nogensinde før er bleven forfulgt; men under Flugten vil den benytte enhver lille Fordeel, som Terrainet giver den, og det med en Takt og Snildhed, som noksom viser, at her er det mere end Instinktet, som raader. Insektet vil derimod bestandig anvende samme stereotype Fremgangsmaade, hvor ofte man end anstiller Experimentet; det

vil anstille sig dødt, rulle sig sammen, og overhovedet benytte de Forsvarsmidler, hvormed det er bleven begavet; her forekommer intet frit Valg, Alt er et blindt Instinkt. — Det Samme fremtræder med Hensyn til den Maade, hvorpaa Dyrene forskaffe sig deres Føde; ogsaa her viser sig hos Hvirveldyrene en høi Grad af List og Snuhed, medens Instinktet i den Grad raader hos Insekterne, at det endog gaaer over til en egen Kunstdrift, som ellers kun yttrer sig, naar det gjælder om Yngelens Pleie. Det forundrer os ikke at høre, at et rovædende Pattedyr, Fugl eller Krybdyr med stor Omhu og Smag vælger de Punkter, hvor det kan vente det rigeste Bytte; men derimod vilde det i høi Grad forbause os at høre, at et Pattedyr lavede Faldgruber i Jorden, eller knyttede Jægergarn mellem Træernes Stammer, for deri at fange sit Bytte, og dog gaa vi med Ligegyldighed forbi Sandløbernes Larvegange og Ædderkoppernes kunstige Væv; disse Culminationspunkter af Instinktet, i Retning af at forskaffe Individerne Næring, ere for hverdags og almindelige til at de kunne forbause os.

Finde vi Instinktet ikke alene udviklet, men hos visse Former endog opnaaende en høi Grad af Fuldkommenhed, naar det gjælder om Kampen for Livet og dettes første Fornødenheder, saa træffe vi det uddannet efter en ganske anden Maalestok og med en langt større Fiinhed i Detaillen der, hvor det skal anvendes til Omsorg for Yngelen: et nyt Beviis paa den gamle Sætning, at Naturen ganske anderledes sørger for Artens Vedbliven og Bestaaen end for Individet selv. Men ogsaa her træffe vi en talløs Række af Modificationer, en uendelig Mængde af Overgange, ligefra den simpleste Yttring af Instinktet, det at vælge passende Steder for Æggenes eller Ungernes

Opbevaring og Udvikling, indtil de meest complicerede, der endelig som Toppunkt yttre sig i Insekternes Statsliv. Den lavere eller høiere Grad af Instinktet retter sig her efter den Udvikling, som Yngelen har, naar den træder ind i Verden. Kan Yngelen strax sørge for sig selv, er Moderens Instinkt svagt uddannet; men er den svag og hjælpeløs, indtræder det modsatte Forhold. Tage vi til Exempel Fuglenes Klasse, saa finde vi, at de Fugle, hvis Unger fødes i en mere udviklet Tilstand, have en simplere Redebygning, f. Ex. Hønsefuglene; saasnart derimod Ungerne fødes hjælpeløse, nøgne og blinde, da stiger strax Instinktlivet; Moderen maa forskaffe dem Varme og Føde, og deraf følger den kunstige Redebygning, Madningen og de dermed i Forbindelse staaende Forhold. Anvender man de samme Betragtninger paa Insekterne, kommer man ogsaa her til de samme Resultater, og disse vise sig tydeligst og smukkest hos de aarevingede Insekter. Hos den ene store Afdeling af disse, de, der ere forsynede med en Læggebraad, hvorved Æggene anbringes i de Organismer, der skulle tjene Yngelen til Næring, naaer Instinktet en ringere Udvikling, fordi der ved Æggets Aflægning saa at sige allerede er sørget for det kommende Dyr. Bladhvepsernes hele Instinkt viser sig saaledes kun deri, at den for Larven passende Foderplante udvælges og at Ægget anbringes paa en saadan Maade, at det er i Sikkerhed for Atmosphærens og Rovdyrenes skadelige Indvirkninger. Dette skeer i Regelen paa den Maade, at Hunnen med sin Læggebraad saver en Rende i Bladnerverne eller Bladparenchymet, deri aflægges Æggene og endelig lukkes det Hele til; men Maaden, hvorpaa Æggene anbringes, og Valget af Foderplanten er naturligviis forskjellig for hver enkelt Art. Det

samme gjælder om Træhvepserne, kun at Ægget anbringes i Veddet, der her er Larvernes Næring; men allerede hos Snyltehvepserne (Ichneumonerne) see vi Instinktet paa et høiere Trin; vel kunne ogsaa her Larverne strax sørge for sig selv; men det er nu en levende Organisme, der paa sin Side er begavet med Instinkt baade til at forsvare sig imod og undgaae Forfølgelsen; Vanskelighederne stige, men dermed ogsaa Evnen til at kunne beseire dem.

Anderledes forholder det sig derimod, naar vi betragte den anden Afdeling af de aarevingede Insekter, Aculeaterne ɔ: dem, hvis Læggebraad er omdannet til et giftledende Stikkeredskab, altsaa et virkeligt Vaaben, tjenende snart til Angreb, snart til Forsvar. Her er det en Regel uden Undtagelse, at Larverne altid ere blinde, fodløse, kort sagt aldeles ude af Stand til at føre et selvstændigt Liv efter Fødselen; Moderen maa altsaa enten opsamle et passende Forraad af Næringsmidler, et Forraad, der kan strække til indtil Larven skal forpuppe sig, eller den maa fodre Ungerne indtil Forpupningstiden kommer. Det første Forhold træffe vi hos de parviis levende Bier og Hvepser, kun med den Forskjel, at Bierne indsamle vegetabilske Stoffer, Hvepserne derimod levende Dyr til deres Boer, hvoraf naturligviis atter følger et høiere udviklet Instinkt hos de sidste, da de baade skulle opsøge og overvælde deres Bytte. Med det andet Forhold, Opfostringen af Yngelen, culminerer Instinktet; vi træffe dette hos de i Stater levende Insekter, et i Dyreriget enestaaende Phænomen*), begrundet deri, at Hunnen er fleer-

*) Enkelte Pattedyr og Fugle (Bæveren, Republikaneren) forene sig vel i Selskaber for at bygge deres Boliger; men det er et Coliniliv, til et virkeligt ordnet Statsliv med et eller flere Overhoveder kommer det ikke.

aarig og i denne Tid lægger et saa overvættes Antal Æg, at Omsorgen for Yngelen maa overdrages egne, kjønshæmmede Individer, medens Hunnens Virksomhed er indskrænket til Æglægningen alene. Som ganske eiendommelige Former, der hidtil ere ladte ude af Betragtning, maa man betragte Redeparasiterne, hvormed Aculeaternes Afdeling saa at sige er gjennemvævet; deres Instinktliv kan i Udvikling omtrent maale sig med Snyltehvepsernes; som disse besidde de en høi Grad af Evne til at opspore og efterstræbe, men afvige fra dem deri, at de aflægge deres Æg i andre aarevingede Insekters Boer, af hvis Forraad og Larver de da nære sig, medens Snyltehvepserne anbringe deres enten i en levende Larve eller i andre Insekters Æg.

Uagtet det ikke kan nægtes, at Instinktlivet i den største Fylde fremtræder hos de i Stater levende Insekter, og rigest vistnok hos vor tamme Bi, skulle vi dog ikke vælge denne til Exempel derpaa, da Dzierzons nyeste Iagttagelser og den deraf følgende rige Literatur alt have givet Anledning til en Mængde populære Skrifter, der behandle dette Thema. Vi skulle her derimod fremstille nogle Insekters Liv, fremmede vistnok for den populære Bevidsthed, og uden nogen praktisk Anvendelse i Menneskets Økonomi; men derfor, sete fra Instinktslivets Standpunkt, ikke mindre tiltalende end disse; det er de saakaldte Gravehvepser eller Rovhvepser, hvorom de følgende Linier skulle give nogen Oplysning.

Gravehvepserne høre til den Afdeling af de aarevingede Insekter, som ere forsynede med en Værgebraad; de leve parviis, bygge egne Boliger og sammenslæbe i disse et Forraad af paralyserede Insekter, der tjene til Næring for de udkrøbne Larver, medens de fuldkomne

Insekter ere planteædende og nærmest leve af Blomsterstøv og Blomstersaft. Afdelingen er i sine Hovedtræk ikke vanskelig at begrændse; fra Bierne adskille de sig ved at mangle Kurven*) paa de bageste Been, ligesom man heller ikke træffer nogen eiendommelig Behaaring, der, saaledes som hos en Deel vilde Bier, kunde være tjenlig til at samle Blomsterstøv i; fra de egentlige Hvepser skjælnes de let derved, at Vingerne ikke ere foldede paa langs, og fra Myrerne endelig derved, at de hele Livet igjennem beholde Vingerne, medens Myrerne derimod afrive disse efter Parringen.



En Gravehveps.

Angaaende Gravehvepsernes Udseende er det vanskeligt at sige noget i Almindelighed, da det retter sig efter disse Dyrs forskjellige Opholdssteder, deres Maade at bygge paa, deres geographiske Udbredelse o. s. v. Formerne kunne være smaa eller af Middelstørrelse, som f. Ex. de fleste danske Arter, men alt som de nærme sig Troperne, stige de i Størrelse og Farvepragt. Vore fleste indenlandske Arter ere tegnede paa almindelig Hvepsemaneer, ɔ: sorte med gule Tværbaand; men vi have ogsaa Former, der ere heelt sorte, eller tegnede med sort, rødt og guult; Grundfarverne ere de tre sidstnævnte, og kun hos de tropiske Arter optræde i Forbindelse med en betydeligere Størrelse tillige prægtige metalliske Farver,

*) Ved »Kurven« forstaaer man det eiendommelige Redskab, hvormed saavel den tamme som en Deel vilde Bier indsamle Blomsterstøv. Det dannes derved, at Skinnebenet og det første Tarseled paa Bagbenene ere noget fordybede og omkrandsede af en Række stive Børster. Hos de Former, der mangle Kurve, indsamles Blomsterstøvet ved Hjælp af en eiendommelig Børstebeklædning paa andre Steder af Legemet, især under Bugen.

der ofte endog overtrække Vingerne med et spillende Skjær. Ogsaa Lemmerne ere meget forskjelligt byggede; hos de virkelig gravende Hvepser (thi de grave ikke alle, og det populære Navn er i den Henseende vildledende) ere Benene besatte med Torne og Spidser, der hos de forskjellige Slægter ere stillede paa høist forskjellig Maade, og som tjener dem til at løsrive og fjerne det Materiale, hvori de ville anlægge deres Reder; hos de Former derimod, der anlægge deres Celler i Ved eller marvrige Stængler, falde naturligviis disse Redskaber bort og erstattes ved særegne til Gnaven skikkede Kjæber; ligeledes frembyde de parasitiske Arter eiendommelige, fra de andre stærkt afvigende, Forhold. Alle disse særegne Redskaber, der staae i Forbindelse med Omsorgen for Yngelen, findes kun uddannede hos Hunnerne, thi det er kun disse, hvem Byrden af Yngelens Udvikling paaligger; Hannerne mangle dem aldeles, de ere blot til for at befrugte Hunnen, og frembyde ogsaa det for de Aarevingedes Hanner eiendommelige Forhold, at de dø snart efter Parringen. Forekommer der hos dem eiendommelige Redskaber, staa disse altid i Forbindelse med Parringsakten og ikke med Omsorgen for Yngelen. Saaledes finder man hos Crabronernes Hanner eiendommeligt udviklede Forbeen, idet Skinnebenets nederste Parti har faaet Form af en Skovl eller en concav, cirkelrund Plade, bedækket med en Mængde runde eller aflange Fordybninger, der, ved en flygtig Betragtning, tage sig ud som Porer eller Huller. Disse eiendommelige Dannelser paa Skinnebenet have givet Crabro cribrarius (Sigtehvepsen) sit Artsnavn, ligesom de have foranlediget den svenske Naturforsker Rolander til den løierlige Idee, at Dyret dermed sigtede Blomsterstøvet, da, efter hans Mening, kun dettes

fineste Dele vare virksomme ved Planternes Befrugtning. Det hele Apparat er imidlertid kun et Redskab, der tjener til at gribe og fastholde Hunnen under Parringen og staaer altsaa i fuldkommen Overeensstemmelse med lignende Dannelser hos Løbebillerne og især hos Vandkalvene, hvor Parringen, der foregaaer medens de svømme om i Vandet, frembyder særegne Vanskeligheder paa Grund af Vandets Modstand; i denne Familie svarer Hunnens Sculptur endog paa det nøieste til den særegne Udvikling af Hannens Forbeen.

Gravehvepsernes Antenner ere temmelig forskjellige hos de 6 Familier, hvoraf denne Afdeling bestaaer. I Regelen ere de temmelig lange, traadformede, med forskjelligt Antal Led efter Kjønnene; undertiden bæres de oprullede i en Spiral, som hos Ichneumonerne. Benene ere ligeledes meget forskjelligt byggede hos de forskjellige Familier. Hos nogle træffe vi alle tre Par Been af omtrent lige Længde, det er da Gangbeen (Crabronerne), hos andre ere de to bageste Løbebeen, altsaa betydeligt længere end de forreste (Pompilus, Sphex), endelig træffe vi hos Scolierne en høist eiendommelig Beenform, idet det bageste Beenpars Laar ere stærkt krummede.

Skjøndt de forskjellige Arter i deres Levemaade vise meget eiendommelige og afvigende Forskjelligheder i Detaillen, stemme de dog i Hovedtrækkene meget overeens. Alle Gravehvepser ere stærke, seige, overordentligt flittige Insekter, som vælge tørre, sandede, vandløse Egne til deres Opholdssteder og med en fibrilsk Hurtighed og mageløs Energi arbeide i den meest brændende Middagshede; man finder derfor hos os de fleste Arter ved Midsommerstid, ligesom Artsantallet tiltager stærkt mod Troperne, hvor de optræde i meget anseelige og pragtfulde

Former. De Arter, der anlægge deres Reder i Jorden, vælge dertil tørre, sandede Steder, Hedestrækninger og Sandgrave, hvor de arbeide i de Skrænter, der vende mod Syd. De, der grave i Træ, findes derimod, ligesom de parasitiske Former, meest paa lave Træer og Buske, men altid paa tørre, solbeskinnede Steder. Hunnens Liv hengaaer hver Dag i en uafbrudt Activitet; saasnart Solstraalerne have opvarmet Sandet, hvori den har søgt et Asyl for Nattekulden, begynder den strax paa sit Arbeide, som man hos os bedst og lettest kan iagttage hos Slægten Pompilus, hvoraf vor Fauna eier en Deel almindelige Arter. Paa Hedebakker, Sandveie, i Gruusgrave seer man disse »Fluesnappere«, som Almuen kalder dem, i en uafbrudt Virksomhed. Med spillende Vinger og vibrerende Antenner seer man Hunnerne randsagende at løbe frem og tilbage; snart bestige de Græsstraa, Smaabuske og Blomster, snart tabe de sig under Lyngen og Lavarterne, naar de der have bemærket et Bytte. Alt, baade Munddele, Antenner, Vinger og Been, er i en uafladelig Bevægelse og de slide sig i Ordets bogstavelige Betydning ofte op; thi det er ikke sjeldent at træffe Individer, hvis Vinger ved den stadige Brug ere gjorte udygtige til Flugt, medens Mangelen af et eller flere Been vidne om de Kampe, de have bestaaet. Saasnart de have truffet et Bytte, der her i Regelen bestaaer af Ædderkopper, anfalde de det med et sandt Raseri; forgjæves stræber Ædderkoppen, der dog ellers ikke er bange for en Kamp med en Fjende af Insektriget, at undgaae sin Forfølger. Pompilus'en styrter med et Spring over den og i et Øieblik er dens bløde, chitinfattige Hud gjennemboret af dens Forfølgers Braad, Giften gjør hurtigt sin Virkning gjældende, og et Øieblik derefter ligger

Ædderkoppen tilsyneladende livløs, et villieløst Bytte for Seierherren. Nu kommer imidlertid det vanskeligste Arbeide for Gravehvepsen; hyppigst er Ædderkoppen dræbt langt fra Hvepsens Rede og det gjælder nu at faa den slæbt derhen. Med Kjæberne og Forbenene tager den fat paa sin Fjende, der oftere er tungere end den selv, og forsøger at trække ham afsted; men nu begynder først Vanskelighederne at stille sig iveien. Smaa Stene og Jordophøininger, der for os ere saa smaa, at de ikke genere vor Gang, blive for den til skarpe Fjeldrygge og bratte Aase, Lyngens og Korallavens Forgreninger danne et gigantisk Nætværk, ligesaa vanskeligt at trænge igjennem, som Urskovenes Tykninger ere det for os, og en lille Fordybning i Sandet, stor nok til at vi kunne fylde den med vor Haand, bliver for den til den underfundigste Faldgrube af Verden. Imidlertid synes Intet at kunne gjøre den modløs, det gaaer bestandigt over Stok og Steen, og kun af og til stopper den op i Farten, øiensynlig for at samle Kræfter, uden dog derfor at tabe sit Bytte af Sigte. Tager man pludselig Ædderkoppen fra den, bliver den øiensynligt forbauset; i nogle Øieblikke bliver den staaende, ligesom bedøvet ved denne sælsomme Hændelse; men snart vækkes dens Energi, og den begynger igjen sin eiendommelige Bevægelse, sammensat halv af Flagren, halv af Løb, idet den uafladeligt dirrer med Vingerne og vibrerer med Antennerne. Beholder man Byttet, ophører den efter nogen Tid med sin Søgen; men kaster man det i Nærheden af den, styrter den sig med Lynets Fart paa det og fortsætter sin Vandring. Stundom varer denne flere Timer, ja maaskee halve Dage, alt efter Afstanden og Terrainets Ujævnheder. Man maa her beundre ikke alene disse smaa Dyrs Kraft og Ud-

holdenhed, som endnu mere disse Skabningers mageløse Evne til at finde sig tilrette paa et Terrain, der for dem maa være overordentlig vildsomt, da de aldeles ikke kunne oversee det; men selv om den finder det Punkt, hvor den har anlagt sin Bolig, og det slaaer aldrig feil, hvorved skjælner den da sit Hul fra de Snese af Huller, som andre af dens Lige have anlagt der, og som for det menneskelige Øie see ud, som de vare borede med det samme Redskab? I Sandhed, Insekterne have en Stedsands, som vi aldeles ikke kunne forstaae eller forklare!

Gravehvepsen har imidlertid ikke overvundet alle Hindringer, fordi den har faaet sit Bytte bragt i Nærheden af sit Hul; hyppigt staaer det vanskeligste Arbeide tilbage. Reden er nemlig saa godt som aldrig anlagt lige paa den flade Jord, af den gode Grund, at det første Regnskyl da vilde tilstoppe Aabningerne; derimod finder man den næsten altid anbragt paa en mere eller mindre steil Skraaning, i en Grøftevold, i Væggen af et dybt Hjulspor eller paa lignende Steder. Da de kun formaae at grave i temmelig tørt Sand, og da dette paa Grund af Solvarmen ikke har synderlig Sammenhængskraft, saa vil man let indsee med hvilke Vanskeligheder det er forbundet, at føre det tunge Bytte op ad Skraaningen. — Paa en Excursion i Nærheden af Rønne paa Bornholm kom jeg forbi en lille Sandgrav, der var anlagt paa en af de derværende Flyvesandsbakker; jeg bemærkede der en af vore almindeligste Pompiler, som var ivrigt beskjæftiget med at slæbe en, i Forhold til dens egen Størrelse temmelig anseelig grøn Larve langs med et dybt Hjulspor; Phænomenet var mig dengang nyt, og jeg iagttog det derfor med Interesse. Efter at have slæbt Larven en 3—4 Alen, var den kommen lige ud for Sandgraven, og

det gjaldt nu at faa den hævet op ad Hjulsporets steile Side. Den greb Larven mellem Forbenene og forsøgte nu, halv flyvende, halv løbende, at løfte den i Veiret; men stadigt uden Held, Larven var den for svær, og hvert Øieblik rullede de begge ned paa Ny. Jeg troer, at den over 30 Gange atter og atter forsøgte denne trættende Manøvre uden at standse; men tilsidst stod den dog stille, ligesom tvivlraadig om, hvad den nu skulde gjøre. Efter at have pauseret nogle Minuter, drog den Larven længere frem ad Hjulsporet og forsøgte derpaa atter at faae den op. Dennegang var den heldigere; den havde truffet et Punkt, hvor Terrainet frembød mindre Vanskeligheder, Larven blev lykkeligt halet op og ført opad mod Sandgraven. Her frembød sig imidlertid nye Vanskeligheder; vel var Skraaningen ikke steil, og Indgangen til dens Rede, som jeg let kjendte paa den lille opkastede Sandhob foran den, var heller ikke synderlig høit oppe; men Sandet var, som alt Flyvesand, yderst fiint og let bevægeligt, saa at den intet sikkert Fodfæste kunde faa. Atter og atter forsøgte den paa at føre sit Bytte op, og lige saa bestandigt rullede den med det tilbage; det var et sandt Sisyphusarbeide, og dog syntes den ikke at udmattes deraf; kun nogle enkelte Gange stod den stille for at hvile sig og for at rense sig for det Sand, hvormed den var bleven overdænget. Jeg skal ikke nægte, at jeg tabte Taalmodigheden før den, og da jeg omtrent et Kvarteerstid havde betragtet disse frugtesløse Anstrængelser, greb jeg Larven for at lægge den op ved Hullet. Derved skræmmede jeg Hvepsen, den fløi bort og kom mig af Syne; efterat have ventet Noget, thi de pleie hyppigst at komme tilbage, kastede jeg Larven paa Jorden og gik videre. Omtrent to Timer efter, kom jeg tilfældigviis atter tilbage

og blev ikke lidet forundret ved atter at see min Pompilus tumle med en grøn Larve, som jeg efter Størrelsen maatte ansee for identisk med den, jeg havde berøvet den. Den forsøgte atter igjen at faae den op til det samme Hul; men med ligesaa lidet Held, som før. Jeg var nysgjerrig efter at see, om det var den samme Larve, eller om den maaskee alt havde faaet den gamle Larve op og nu vilde forøge Forraadet med en ny. Jeg tog derfor Larven fra den og gravede dens Rede ud; men den var tom; i to Timer havde den altsaa forgjæves og uden at trættes beskjæftiget sig med sit frugtesløse Arbeide.

Ved denne Indsamling af Forraad til Yngelen viser Instinktet sig i det fuldeste Lys. Moderen selv er planteædende, lidt Blomsterstøv og en Smule Honning er tilstrækkelig for at opholde dens Liv, og dog samler den andre Insekter, en Næring, som den aldrig selv nyder, til sine Unger; thi disse ere udelukkende Rovdyr. Den har aldrig lært den Egn at kjende, hvor den opholder sig, og dog finder den med største Lethed Indgangen til sin Rede, der i Forhold til Omgivelserne er et forsvindende Punkt. Den har aldrig seet sit eget Afkom, dette Afkom, for hvilket den har arbeidet saameget, og faaer det heller aldrig at see, da den døer længe før Larverne komme ud; og dog lærer Instinktet den, at dette Afkom maa være for svagt til at kunne anfalde et levende Bytte, ellers vilde den ikke lamme det ved sin Gift. Eller for at udtrykke sig rigtigere, Pompilus'en veed aldeles ikke, hvorfor den graver sin Rede, lægger Æg, samler Forraad o. s. v.; thi den kan ikke vide det, da den aldrig seer noget Resultat af sit Arbeide. Den kan heller aldrig have lært det; thi den har aldrig seet sin Moder, saalidt som

den faaer den af den frembragte Generation at see; her raader kun den iblinde handlende Naturdrift, Instinktet, efter sine faste, uforanderlige Love.

Med Hensyn til Behandlingen af Byttet, før det bringes ind i den anlagte Celle, bør man vel tage en Omstændighed i Betragtning, der er bleven overseet af tidligere Zoologer; det er nemlig den Maade, hvorpaa Byttet paralyseres af Gravehvepsen; thi egentlig dræbt bliver det aldrig. Alle Gravhvepsenes Hunner (thi kun om disse gjælde de her omtalte Forhold) ere i Besiddelse af en stærk, lige og spids Stikkebraad, der mangler de Gjenhager, hvormed Arbeidernes Braad hos de i Stater levende, aarevingede Insekter, er forsynet.*) Allerede Mangelen af Gjenhager antyder, at den skal bruges flere Gange; Grunden til Gjenhagernes Forekomst hos de andre er meget vanskelig at forklare; sikkert er det imidlertid, at de forekomme, og ligesaa sikkert er det, at Arbeiderne i mangfoldige Tilfælde miste Braaden ved Anvendelsen af den, og dermed tillige Livet. I Forbindelse med Braaden forekommer hos Gravehvepserne de sædvanlige Giftkjertler, der lede en meget rigelig og tillige meget intensiv Gift ned i Saaret. Stikket af vore danske Pompiler og Ammophiler er allerede meget smertefuldt, og hos de tropiske Former, af hvilke flere naa et Vingefang af indtil fire Tommer, skal det endog kunne drage meget betænkelige Følger efter sig.

Det Bytte, som Gravehvepserne samle til deres Larver, kan være meget forskjelligt; snart er det smaa Dyr, som Fluer, Snudebillelarver og mindre Æederkopper, snart

*) De med Braad forsynede Myrer, der i flere Henseender nærme sig Gravehvepserne Noget, mangle dog disse Gjenhager.

større, som Sommerfuglelarver; Bier, Faarekyllinger, Pragtbiller, ja endog meget store Skarnbasselarver; men i alle Tilfælde lammer Gravehvepsen strax sit Bytte, idet den med sin Braad indpoder Giften i Dyrets Indre. Saasnart det angrebne Dyr er blevet ramt af dette frygtelige Vaaben, indtræder en fuldkommen Lamhedstilstand, og kun enkelte svage Trækninger i Benene, en svag Vibreren med Antennerne, naar det irriteres, forraader, at der endnu er en Livsvirksomhed tilbage hos det. Dyret bliver, om jeg saa maa kalde det, skindødt, hele den animale Side af Dyrets Livsyttringer, Følelse og Bevægelse, er næsten total udslukket og kun den vegetative bliver tilbage. I ældre Tider troede man, at Hvepsen dræbte sit Bytte med sit Stik; men aabner man et saadant paralyseret Bytte, en Larve f. Ex., selv fjorten Dage eller tre Uger efter at det er stukket, da seer man, at det er lige saa friskt, som om det nylig var indfanget og dræbt. Fedtlegemet, der hos Larven er saa udviklet, og som saa hurtigt efter Døden gaaer i Forraadnelse, er her endnu fuldkommen fast og frisk; Musklerne, der ellers hurtigt tørre hen, ere her vel bløde og slappe, men fuldkommen bevarede; Blodet findes endnu i sin oprindelige Tilstand og Mængde, kort sagt man kan ikke ønske sig nogen fortrinligere Gjenstand til Dissektion end netop en saaledes paralyseret Larve. Man troede tidligere, at Giften, foruden at dræbe Dyret, tillige besad den Egenskab, at kunne holde det friskt, og at den saaledes i høi Grad afveg fra Slangegiften, der, som bekjendt, hidfører en meget hurtigt indtrædende Forraadnelse. Men dette forholder sig ikke saaledes, ganske sikkert afviger Giften betydeligt i Virkning og altsaa ogsaa i chemisk Sammensætning fra Slangegiften; men det, at det stukne Dyr holdes frisk,

beroer ikke paa en saadan bevarende Egenskab hos Giften, men netop derpaa, at kun de animale Functioner standses, medens de vegetative, skjøndt langsomt, gaa deres Gang. Iagttager man en paralyseret Larve, da seer man, at den fordøier den Næring, som den alt havde optagen før den blev stukken, samt at den skiller sig ved sine Excrementer; men derimod er den sat ud af Stand til at optage nogen ny, og naar den endelig døer, da skeer dette ikke saa meget paa Grund af Giftens Virkning, der snarere forlænger dens Liv, idet den forhaler de vegetative Functioner, som paa Mangel af Evne til at optage Føde i sig; med andre Ord, den døer en langsomt dræbende Hungersdød.

De her skildrede Forhold ere af yderste Vigtighed for den kommende Yngel. Moderen slæber Byttet ind i den Celle, der paa eengang bliver dettes Gravkammer og den udkrøbne Hvepselarves Vugge, og efterat have lagt det tilrette der, klæber den et Æg paa Byttet, nær det stukne Sted; derpaa lukkes Indgangen til Cellen og den levende Begravne overgives til sin Skjæbne. Faa Dage derefter kryber Hvepselarven ud af Ægget; den er blind, fodløs, blød, kort sagt, den hjælpeløseste Skabning af Verden, og et eneste Bid af det indlagte Byttes Kjæber, en eneste Krumning af dettes Legeme, der overgaaer den tusinde Gange i Størrelse, vilde være nok til at knuse den. Men den er lammet for bestandig; hjælpeløs og fortabt maa den blive liggende i sin Gravhvælving, medens Hvepselarven gjennemborer dens Hud og langsomt, men sikkert, suger hver Blodsdraabe ud af den. Af og til seer man paa en svag, convulsivisk Zittren, at den lider; men den frygtelige Vampyr, der har fæstet sig paa den, forlader den ikke et Øieblik; først naar al Næring er udsuget,

falder Larven af, spinder sig et Silkespind og tilbringer som Puppe Resten af Sommeren i dette. Det næste Foraar flyver den ud for enten som Hun at tilendebringe et Liv, fuldt af Arbeide og Flid, eller hvis det er en Han, at tumle sig i Solskinnet og paa Blomsterne, nyde et kortvarigt Kjærlighedsliv, for derpaa atter at vende tilbage til den Jord, hvorfra den er udgaaet.

Det er dog ikke altid, at Gravehvepsens Larve faaer Lov til i Ro at nyde sit døende Bytte. Udenfor Reden lure talrige Parasiter paa det Øieblik, hvor Moderen tungtbelæsset vender tilbage; trods hendes Omsorg, forstaae de dog at lægge et Æg paa det Bytte, som Moderen bringer, og den fører nu, tilligemed Næringen til sin Unge, Død og Fordærvelse ind i Reden; thi af Parasitens Æg fremkommer en Larve, som ikke alene berøver Gravehvepsens Larve sin Næring, men ogsaa opæder denne selv. Andre Parasiter benytte den Tid, da Moderen er borte, til at aflægge et Æg i Cellen, hvilket har de samme Resultater til Følge.

Dette er i Korthed Hovedtrækkene i dette interessante og tiltrækkende Maleri, men Detaillerne og Finesserne ere hos de forskjellige Arter saa mangfoldige og saa fiint udførte, at det vilde gaa langt udenfor dette Tidsskrifts Raaderum at skildre dem alle. Hos vore nordiske Arter er Forholdet allerede interessant, men mindre compliceret; derimod tør man antage, at ligesom de sydligere Former stige i Størrelse og Farvepragt, alt som de nærme sig Troperne, saaledes tiltage ogsaa Phænomenerne i Fylde og Rigdom; i det Mindste synes de mellem- og sydeuropæiske Former at tyde hen herpaa; men Forholdene i Troperne ere desværre endnu saa godt som aldeles ubekjendte, hvortil disse Dyrs Færden i den bræn-

dende Middagstid ikke lidet bidrager. I det Følgende skal jeg stræbe at give en kort Skildring af nogle af de meest fremtrædende og bedst iagttagne Arters Liv og først give en Skildring af en af vore almindelige danske Arter, Ammophila sabulosa.

Det er ikke sjeldent, at man paa solvarme, aabne Steder i vore Skove, især hvor en sandet Vei fører gjennem et noget bakket Terrain, iagttager denne meget store, ofte indtil halvanden Tomme lange Hvepse, som hurtig og søgende flyver langs Veien, idet den snart sætter sig, snart atter flyver op, naar man nærmer sig. Den er sort, med et fløielsagtigt graaligt Skjær, og Bagkroppen, der er temmelig langstilket og derpaa pludseligt kølleformig opsvulmet, bærer et bredt rødt Baand. Denne dens Færden paa Veie og Stier har givet Anledning til det tydske Navn »Wegwepse«, medens jeg ikke kjender noget dansk Trivialnavn paa den; jeg har kun een Gang været saa heldig at see den arbeide, men da leed det alt mod Aften, og jeg fik saaledes kun den sidste Deel af Arbeidet, Hullets Tilstopning at see. For at bøde paa det Manglende, skal jeg her gjengive et Udtog af en Iagttagelse af den bekjendte Forstentomolog Ratzeburg. »Det var den 31te August om Morgenen Kl. 10, at jeg i Forsthaven, paa Kanten af en Vei, hvor Solen ret brændte paa, iagttog en Ammophila sabulosa, som sandsynligviis her nogle Minuter i Forveien havde begyndt at arbeide paa sit Hul. I Begyndelsen stak den kun Hovedet ind og gravede med Forbenene; men saasnart Hullet var blevet dybt nok, krøb den meget hurtig heelt ind i det; den gik forlænds ind og kom baglænds tilbage; derpaa saa jeg den rask at flyve omtrent en 10—12 Tommer bort og da hurtig at ile tilbage til Hullet, hvori den paa Ny krøb ind. Efterat

den havde gjentaget dette flere Gange, kunde jeg tydeligt see, at den, naar den kom ud, holdt de forreste Fødder trykkede op mod Undersiden af Hovedet, og paa denne Maade bar en Smule Sand, der ved dens pludselige Opflyven spredte sig i Luften, som en lille Sky. Hensigten med denne Fremgangsmaade var tydelig nok: Hvepsen vilde ikke have det meget let bevægelige Sand ophobet omkring sit Hul. Med dette Arbeide blev den ved, trods den brændende Solhede, omtrent i en halv Time. I denne Tid gik den i Løbet af $\frac{1}{4}$ Minut regelmæssig 3—5 Gange ind og ud af Hullet; hver 4de eller 5te Gang blev den altid noget længere derinde, omtrent $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Minut, rimeligviis for at bryde saameget Sand løs i den dybere og fastere Masse, som den senere kunde bære ud. Under dette eensformige Arbeide gjorde den intet andet, end at den engang imellem hvilede et Par Secunder og strøg Antennerne med Forbenene — en af de Aarevingedes meest yndede Manerer. Efter at have kastet en lille Ladning Sand bort, forblev den med Eet udenfor Hullet og begyndte søgende, hurtigt at løbe omkring; flere Blade, smaa Jordklumper o. desl. bleve løftede i Veiret af den og derpaa lige saa hurtigt kastede bort igjen. Efter lang Søgen fandt Dyret et lille, meget regelmæssigt, næsten cubisk Stykke Træ; med dette ilede den hen til Hullet, og Træstykket passede saa nøie, at det næste udfyldte Hullets Lumen. Nu indtraadte der et kosteligt Øieblik: Hvepsen blev nogle Secunder staaende ubevægelig foran Hullet, løb bort, kom strax igjen for paa Ny at see paa det lille Træstykke, ligesom den glædede sig over, at Værket var lykkedes saa godt og som den tænkte paa, hvad der nu skulde gjøres. Pludselig fløi den bort, og kom først igjen efter et Kvarteers Forløb, i hvilken Tid jeg ikke

tabte det lille, i Hullet siddende Træstykke, af Syne. Den begyndte nu paa Ny at lede og bragte endelig et Stykke af en tørvelignende Masse, som den lagde ovenpaa den lille, i Hullet siddende Bjælke. Derpaa fløi den atter bort; men vendte ikke saa hurtigt tilbage som før. Mine Forretninger kaldte mig andetsteds hen, og jeg paalagde derfor Gartneren af og til at see til Reden. Da jeg vendte tilbage Kl. 3 om Eftermiddagen, berettede han mig, at Alt var blevet ved det Gamle, indtil for omtrent en halv Time siden; da havde han truffet Hvepsen beskjæftiget med at sammenslæbe smaa Jord- og Træstykker for ganske at tilstoppe Hullet, og tilsidst, ved Hjælp af Benene, at dække det Hele med Sand, for at gjøre det ligt med den øvrige Jordbund. Jeg havde virkelig heller ikke kjendt Stedet igjen, hvis jeg ikke med et Tegn havde mærket det i Forveien. Hvorfor Hvepsen i min Nærværelse blot stoppede Aabningen med et Træstykke, og hvad der er foregaaet i min Fraværelse, kan jeg let tænke mig. Hiint lille Dække skulde blot hindre Hullet fra at falde sammen, indtil et passende Bytte var bleven fundet; dette blev tilligemed Ægget nedgravet, da Gartneren noget før Kl. 3 fandt den beskjæftiget. Jeg lod forsætlig Reden forblive uforstyrret for senere at finde den voxne og indspundne Larve. Imidlertid hændte der mig paa en Excursion med mine Tilhørere en lille Scene, der kom som kaldet til at udfylde det Manglende ved mine tidligere Iagttagelser. Vi vare netop ifærd med at undersøge en Leergrav, da der paa Randen af denne kom en Ammophila tilsyne, som slæbte en stor grøn Sommerfuglelarve. Efterat den nogle Gange havde ladet den falde, smuttede den ind i et lille Hul paa Leervæggen, og greb da, efterat den igjen baglænds var kommen tilbage, Larven, som den atter bag-

lænds drog efter sig ind i Hullet med en Fart, som om den frygtede, at man i det sidste Øieblik vilde gjøre den Byttet stridig. Efter nogle Secunder kom den igjen tilsyne og begyndte nu at stoppe smaa Træ- og Leerstumper i Hullet, indtil dette, efter et Kvarteers Forløb, aldeles lignede den øvrige Jord. Den 28de September var Larven fra Reden i Forsthaven fuldvoxen og havde spundet sin Cocon.«

Baade hos vore Pompilusarter og Ammophiler bliver hele Fremgangsmaaden temmelig simplificeret derved, at de angribe et blødt og svagt Bytte, Ædderkopper og Larver, samt tillige derved, at de kun grave en temmelig simpel eencellet Rede i Jorden, ikke stort andet end et Hul. Anderledes stiller Forholdet sig hos visse Arter af Slægten Cerceris af Crabronernes Familie, idet vi her træffe en langt kunstigere Rede, der tilmed forsynes med et Bytte, som er istand til at stille Hvepsen alvorlige Vanskeligheder i Veien. I Omegnen af Avignon opdagede den omhyggelige, franske Iagttager, Mr. Fabre, en meget stor Cerceris, som han har benævnet Dufouriana efter den bekjendte franske Anatom Leon Dufour, der tidligere havde meddeelt sine Iagttagelser over en anden Cerceris, der røver Buprester (Pragtbiller) og derfor blev kaldet C. Bupresticida. Fabre har i de franske Annaler nedlagt en overordentlig interessant og livlig Fremstilling af dette Dyrs Jagt, ledsaget med høist mærkværdige Meddelelser om Maaden, hvorpaa Giften indbringes og virker.

Cerceris Dufouriana, der i Omegnen af Avignon synes at være temmelig almindelig, begynder sine Jagter temmelig seent paa Aaret, nemlig sidst i September. Medens den af Dufour beskrevne Gravehvepse (C. Bu-

presticida Duf.) til Anlægget af sine Boliger vælger et glat, horizontalt Terrain, med en fast, leret Bund, for deri at nedlægge sit metalglimrende Bytte, forholder det sig omvendt med C. Dufouriana; den bygger kun i lodrette eller skraa Sandvægge. Grunden hertil er simpel; i fast, leret Bund vil Hullet let holde sig aabent, medens det første Regnskyl vilde stoppe et Hul, anbragt paa en horizontal Sandflade. Denne store, mellem 10—14 Linier lange, sort og guul spraglede Hvepse, frembyder tillige en anden Eiendommelighed, idet den arbeider i smaa Selskaber paa en 10—12 Individer, hvis Reder, der dog hver for sig bygges selvstændigt, ligge tæt ved hverandre. Paa solbeskinnede Brinker og Skraaninger seer man i den hedeste Middagstid disse Insekters rastløse Arbeiden, der efter Fabres Beretning frembyder et meget livligt Skue. Nogle komme hjem, belæssede med Bytte, Andre ere i Færd med at bygge paa deres Reder, atter Andre ere rykkede saa vidt frem, at man kun af og til bemærker en Sandregn, der styrter ud af Aabningen, medens Nogle, der synes at hvile, af og til stikke deres store guulspættede Hoveder og vibrerende Antenner ud af Aabningen, ligesom for at sondere Terrainet. Deres Gange ere meget anseelige; med et Lumen saa vidt, at man kan jage Tommelfingeren ind i det, forene de en Længde af en halv Alen og derover. Gangen gaaer først omtrent 4—6 Tommer lige ind, men derpaa bøier den i en Vinkel, snart til en, snart til en anden Side, et Forhold, der stærkt minder os om Digesvalernes Redebygning. I Enden af Gangen findes nogle faa Celler ved Siden af hverandre, hver forsynede med omtrent 5—6 Exemplarer af en meget stor, kraftig bygget Snudebille, Cleonus

ophthalmicus Rossi*). Udenfor Rederne afvente Hannerne, siddende paa Blomster og Smaabuske, de forbiflyvende Hunner; thi de ere ligesaa ivrige til at befrugte Hunnerne, som disse ere til at arbeide. Naar en ubefrugtet Hun kommer forbi, styrte strax flere Hanner ned efter den; hyppigt fører dette til alvorlige Uenigheder, og de kjæmpende Hanner rulle sig da, forenede i Klumper, omkring paa Sandet. Endelig seirer en; den griber Hunnen, der rolig har afventet Stridens Udfald, og forsvinder med den i Luften, hvor Parringen rimeligviis foregaaer. — Efterat Befrugtningen er skeet og Reden bygget færdig, følger Indsamlingen af Forraadet, og her viser Cerceris'en en høi Grad af Muskelkraft og Behændighed. Den kommer flyvende til sin Bolig med Snudebillen, som den holder saaledes at Bug vender mod Bug, Hoved mod Hoved; naar den er kommen til Redens Indgang lader den Snudebillen falde, hviler sig et Øieblik og fører derpaa sit Bytte baglænds ind i Reden. Den Muskelkraft, disse Insekter udfolde, er i Sandhed beundringsværdig; forstyrrer man den i dens Arbeide, griber den sit suurt erhvervede Bytte og svinger sig piilsnar saa høit op i Luften, at man snart taber den af Syne, og dog veier, efter Fabres Iagttagelse, Hvepsen 150 Vægtdele, medens Snudebillens Vægt er 255, eller næsten det Dobbelte. Ligesaa utrættelig som den er i at flyve, ligesaa stor

*) Slægten Cleonus, hvoraf vor Fauna besidder 5 Arter, bestaaer af store, noget plumpe, undertiden vingeløse Snudebiller. De forekomme hyppigst paa tørre, sandede Marker, bevæge sig temmeligt langsomt og anstille sig døde ved Berøring. De ere bedækkede med et fiint Voxovertræk, en Slags Støvbeklædning, som Dyret snart mister, naar det i nogen Tid har bevæget sig i det Frie. Den her omtalte Art forekommer ikke hos os, men tilhører Sydfrankrig, Italien og Ungarn.

Udholdenhed viser den i at samle nyt Bytte, naar man berøver den det gamle. Fabre tog fra en og samme Cerceris 8 Snudebiller; hver Gang fløi den bort og vendte efter et Kvarteers Forløb tilbage med en ny; bestandig bar den dem paa samme Maade, Bug imod Bug, og bestandig vare de tilsyneladende døde, men dog friske, hele og smukt bestøvede Exemplarer. Blandt 100 Snudebiller, som Fabre paa denne Maade forskaffede sig, vare alle, paa een eneste nær, Cleomus ophthalmicus, og den ene der afveg, tilhørte alligevel Slægten Cleonus, og var en meget nærstaaende Art (C. alternans Olivier).

Medens Instinktet saaledes har anviist C. Dufouriana en ganske enkelt Art, indenfor de Tusinder af Arter, som Insekternes Klasse frembyder, samler C. Bupresticida flere forskjellige Arter, men altid indenfor Pragtbillernes, i Europa saa lidet fremtrædende, Familie. De Cercerisarter, der samle Biller til Forraad, og af saadanne kjender man nu fire, indskrænke, mærkelig nok, deres Valg alene til Pragtbillernes og Snudebillernes Familie, Insekter som, naar man undtager, at de alle ere planteædende, ikke have det Ringeste fælles i Bygning og Leveviis; thi Pragtbillerne ere hurtige, livlige Solskinsdyr, der hyppigt flyve med Fluens Lethed, medens Snudebillerne i Regelen føre et temmeligt stille Liv, bunden til enkelte Planter og Træer. Heller ikke kan man antage, at de i Særdeleshed skulde frembyde en mere passende Næring end saa mange andre Insekter af Familier, der staa dem nær; her maa altsaa ligge en særegen Aarsag til Grund for disse Hvepses saa kræsne Valg, og vi skulle ret snart see, at Grunden, saa besynderligt det end maatte klinge, er en reen anatomisk.

»Kjender da Cerceris Insekternes Anatomi? Har den nogen Indsigt i de indre Deles Bygning og Leie hos det Offer den vælger?« Saaledes vil man maaskee spørge, og hertil maa Svaret blive: »Naturligviis veed eller kjender den Intet deraf; men Instinktets ubøielige Drift driver den til, at angribe de enkelte Biller, hvis indre Bygning frembyder saadanne Betingelser, at de pludseligt, som ved et Lynslag, kunne lammes; kun dem og ingen andre«. For at kunne føre Beviset herfor, maae vi først og fremmest forfølge Cerceris'ens hele Fremfærd mod sit Bytte; en Opgave, som ikke var lykkedes Dufours utrættelige Observationer, men som Fabre, rigtignok ved Kunst, var saa heldig at løse.

Fabre søgte først at løse dette Problem ad Erfaringens Vei; en Eftermiddag blev anvendt for at overraske Hvepsen i Begreb med at fælde sit Bytte; men forgjæves, trods alle Anstrængelser saae han ikke en eneste i denne Akt; derimod kom der, som sædvanlig, flere flyvende med allerede paralyserede Snudebiller. Han undersøgte disse paa det Omhyggeligste; men trods den skarpeste Lupe var der ikke Spor af ydre Vold at opdage. Hvorledes en Cerceris med sin Braad kunde dræbe disse Insekter, hvis Hudskelet er saa haardt, at Samleren, før han stikker dem paa Naalen, maa bore for med en stærk Synaal, det blev en aldeles uløst Gaade. Fabre fik da den Idee at indfange en Mængde af disse Snudebiller, der jo, efter det Forraad at dømme, som Hvepserne bragte til deres Reder, maatte være tilstede i rigelig Mængde; han vilde da kaste dem foran Hvepsernes Huller, og det kunde vel ikke feile, at han saa vilde faa deres Fremgangsmaade at see; Planen var baade naturlig og simpel. Han begav sig altsaa paa en Excursion efter Snudebiller og efter to

Dages anstrengt, uafbrudt Leden, hvori Sandgrave, Grøvter, Buske, Træer og Planter vare afsøgte med den største Omhyggelighed, havde han bragt det til det glimrende Resultat, at han var i Besiddelse af — tre, rigtignok levende, men gamle, defekte og afgnedne Exemplarer, og det paa en Tid og paa et Terrain, hvor Hvepserne hvert 10de Minut eller, høit regnet, hvert Kvarteer bragte et heelt, friskt og udmærket Exemplar til deres Boliger. Man veed ikke her, hvad man meest skal beundre, enten de mageløs skarpe Sandser, hvormed disse Dyr ere udrustede, eller det Instinkt, der driver dem til, uden Usikkerhed og Famlen at finde netop de Punkter, hvor deres Bytte opholder sig; imod saadanne Evner maa selv den dygtigste Samler erkjende sin Afmagt. Den følgende Dag begav Fabre sig med sine omhyggeligt opbevarede Snudebiller til Hvepsernes Opholdsteder; een bliver taget ud og lagt lige foran et Hul, hvor det guulspraglede Hoved af en Hvepse, der lige skal paa Jagt, titter frem; Snudebillen kravler bort og bliver med en Pind atter jaget tilbage; endelig flyver Hvepsen ud, med Raseri styrter den sig over sit Offer, befamler det med sine Antenner, og lader det ligge; en saadan gammel, afgneden og defekt Snudebille vil den dog ikke byde sine Unger, eller maaskee aner den, at det ikke hænger rigtig sammen med et saa let erhvervet Bytte, maaskee kan den lugte, at det har været i fremmede Hænder; 10 Minuter efter vender den tilbage med en Cleonus, saa heel og frisk, som om den nylig havde forladt sit Puppehylster. Fuld af Fortvivlelse fanger Fabre en Cerceris og sætter den ned i Glasset til sin Snudebille; men Hvepsen, der føler sig fanget, tænker kun paa at undslippe og seer ikke engang sit sikkre Bytte; ja Rollerne skifte endogsaa i den

Grad om, at Snudebillen bider sig fast i sin frygtelige Fjendes Bagbeen og slæbes afsted med denne. Da faaer Fabre pludselig en Idee; med en Pincet griber han en af de paralyserede Snudebiller, som lige skal slæbes ind i et Hul; Hvepsen kommer ud, seer sig forundret om til alle Sider og synes studsende at lede om sit Bytte; Fabre kaster en levende hen ved Siden af den, og denne Gang er han heldigere. Hvepsen lader sig narre, den styrter sig piilsnar over den og vil slæbe den hen til sit Hul; men da mærker den, at den er levende og Kampen begynder. Hvepsen stiller sig Ansigt til Ansigt med sin Modstander, og idet den griber den med sine frygtelige Kjæber, sætter den de forreste Been paa Ryggen af den og trykker den med Kraft nedad. Man seer da Hvepsens Bagkrop hurtig at glide ind under Snudebillens Bug, krumme sig opad og derpaa to eller tre Gange med Kraft at støde Braaden ind i den tynde Bindehud mellem For- og Mellembryststykket, altsaa mellem det første og andet Par Been. I et Øieblik er det Hele færdigt; uden den mindste convulsiviske Bevægelse, uden nogen Zittren af Lemmerne, som dog ellers pleier at ledsage et Dyrs Dødskamp, styrter Offeret som lynslaaet om, lammet for bestandigt. Det er en frygtelig og paa samme Tid beundringsværdig Hurtighed. Derpaa vender Hvepsen Liget om paa Ryggen, stiller sig Bug imod Bug med det, griber det og flyver bort. Tre Gange gjentog Fabre Forsøget med sine tre Snudebiller; hver Gang lod Hvepsen sig narre, og hver Gang skete Mordet paa samme eiendommelige Maade uden mindste Afvigelse.

Denne bestemte, aldrig afvigende Methode, hvorpaa Byttet stikkes, maa absolut have sin Betydning; man maa formode, at det ikke er nok, at Giften indbringes i

Dyret, men at den maa indbringes paa et vist givet Sted for at yttre sin fulde Virkning; thi hvis dette ikke var Tilfældet, saa kunde Hvepsen ligesaa godt stikke den paa et andet ubeskyttet Sted, som mellem For- og Mellembryststykket. Undersøger man da, hvad der ligger paa det Sted, hvor Hvepsen bestandig anbringer sin Braad, da træffe vi paa de store Brystnerveknuder, hvorfra Nerverne til Bevægelsesorganerne udgaae. Hos alle Insekter finde vi tre saadanne store Ganglier, nemlig en for Forbryststykket og to svarende til Mellem- og Bagbryststykket. Disse pleie i Almindelighed hos Insekterne at være skarpt adskilte; men der gives dog visse Eamilier, hvor de to bageste ere sammensmæltede til een sammenhængende Masse; til disse høre netop Snudebillerne og Pragtbillerne, de to eneste Bille-Familier, hvoraf Slægten Cerceris søger sit Forraad. Jo mere Ganglieknuderne, disse Nervelivets Centrer, rykkes ud fra hverandre, desto vanskeligere bliver Paralyseringen, og vi træffe derfor hos Larveformerne altid nogen Bevægelighed, der fra det stukne Sted tiltager ud imod Endepunkterne. Saaledes vise de stukne Larver hos Ammophila og Pompilus altid en større eller mindre Grad af Bevægelighed, især naar man irriterer dem, og Hvepsen stræber da at undgaae Faren for Yngelen derved, at Ægget klæbes lige ved det stukne Sted; her, hvor der hersker en fuldkommen Lamhed, begynder ogsaa Larven sit Angreb, og ligesom denne med hver Dag voxer og bliver større, aftager i Forhold dertil Offerets Bevægelighed, deels ved Hunger, deels ved Blodtabet. Omvendt forholder det sig derimod, naar Nervecentrerne nærme sig hverandre, eller naar de bageste, som i foreliggende Tilfælde, endog heelt smælte sammen; da følger Paralyseringen lynsnart paa Stikket

og bliver næsten total. En saadan fuldkommen Lamhedstilstand er absolut nødvendig, hvor en 5 — 6 kraftige og stærke Snudebiller spærres inde med en svag, blød Larve i et snævert Rum; her vilde det ikke hjælpe, at de vare halvdøde; thi ved de krampagtige Bevægelser af de talrige Offre vilde Hvepselarven snart rives løs og knuses. Grunden hvorfor Slægten Cerceris netop vælger Snudebiller og Pragtbiller som Forraad, er altsaa af reen physiologisk og anatomisk Natur, og medens Aartusinder ere gaaede, inden Mennesket erkjendte og opfattede Nervebygningen hos disse Biller, har Instinktet lært den første Cerceris, der optraadte paa Jordkloden, mellem de Tusinder af Insekter, der omgive den, at vælge de faa, hvis anatomiske Bygning er saaledes, at den begunstiger deres Angreb. Foruden de to nævnte Familier er der imidlertid to andre, der frembyde et lignende Forhold, nemlig Stumpbillerne (Histri) og Skarnbassernes talrige Familie; man kunde altsaa opkaste det Spørgsmaal, hvorfor ingen af denne Families Repræsentanter udvælges som Forraad. Hvad Stumpbillerne angaaer, da leve disse i raadne animalske Stoffer, i Myreboer og overhovedet paa Steder, der enten ere Hvepsene imod eller vanskelige at komme til. Det samme gjælder om de Scarabæer, der leve i Gjødning; de, som derimod leve paa Planter, hele Oldenborrernes og Guldbassernes (Cetoniae) talrige Afdeling, skulde man synes maatte tilbyde dem et passende Bytte; men her stiller disse Insekters ofte gigantiske Størrelse en Skranke iveien for Hvepsernes Røverier; hvad de mindre Former derimod angaaer, da synes de ved deres Nervebygning og Planteliv at frembyde de passende Betingelser, og at vi endnu ikke kjende noget Exempel paa, at de efterstræbes, beroer vistnok paa de

endnu meget faa og mangelfulde Undersøgelser i denne Retning af Insekternes Instinktliv. — Med Hensyn til Giftens Virkninger paa Nervesystemet skylde vi ogsaa Fabre en Række af smukke Iagttagelser. Leon Dufour havde alt tidligere i sit Arbeide over Cerceris Bupresticida opstillet den Theori, at Giften, foruden at dræbe Individet, tillige indeholdt chemiske Stoffer, som forhindrede dets Forraadnelse; men denne Theories Ugyldighed bevises fuldstændigt af Fabre. De af ham indsamlede paralyserede Snudebiller vare altid friske og nyligt udviklede Exemplarer, og de beholdt deres Blødhed og Bøielighed i Leddeforbindelserne over en Maaned, medens andre Insekter, dræbte ved Benzindampe, bleve tørre og sprøde paa et Par Dage. Desuden skildte de sig i de første Dage ved deres Excrementer og vedbleve dermed saalænge, indtil Tarmen blev tom; et tydeligt Beviis paa, at et latent Liv var tilstede. Lagde man de paralyserede Insekter paa Savspaaner, der vare fugtede med Benzin, saa frembragte denne Reflexbevægelser, der altid gik forfra og bagtil, altsaa begyndte med Antennerne og endte ved det bageste Par Been; virkelig dræbte Insekter viste ikke disse Bevægelser. Reflexbevægelserne vare stærkest og viste sig lettest hos nylig stukne Individer; de aftoge Dag for Dag, og den 10de Dag efter Paralyseringen lode de sig ikke fremkalde længere. Fabre tog da sin Tilflugt til Galvanismen og fik ved Anvendelsen af et Bunsensk Apparat paa to Elementer endnu meget stærke Reflexbevægelser hos Individer, der i 14 Dage havde været paralyserede, medens det ikke var ham muligt ved Anvendelsen af det samme Middel at fremkalde Reflexbevægelser hos Insekter, der havde været dræbte i to Timer: Tydelige Beviser paa, at Dyrene ikke dræbes

ved Giften, men at de bringes i en mellem Liv og Død svævende Tilstand, bevirket derved, at de animale Funktioner standses, medens de vegetative endnu en Tidlang vedblive; om en virkelig Død og om Giftens conserverende Virkninger kan der derimod, efter det Anførte, ikke være Tale.

For at bevise Rigtigheden af sine Resultater, gik Fabre et Skridt videre og forsøgte, om man ikke kunstigt, ved at efterligne den Fremgangsmaade, som Hvepsen anvender, kunde opnaae lignende Resultater, og Forsøgene lykkedes over al Forventning. Som Braad benyttede han en stærk og spids Naal, og som Gift anvendtes Ammoniak. Først experimenteredes der med saadanne Insekter, hvis bageste Nerveknuder ere sammensmæltede, altsaa Snudebiller, Skarnbasser og Pragtbiller. I samme Nu, som Naalen, dyppet i Ammoniak, berørte Ganglieknuderne, indtraadte en fuldstændig Lammelse i de animale Livsyttringer; men Dyret vedblev at holde sig friskt og blødt i 3 Uger, en Maaned, ja i enkelte heldige Tilfælde endog i to Maaneder; det laa ubevægeligt hen, men skilte sig ved sine Excrementer, viste Reflexbevægelser ved Indvirkning af Benzin og den galvaniske Strøm, kort sagt, det frembød alle de Phænomener, som han havde iagttaget hos de af Hvepsen stukne Individer.

Mere ustadig viste Indpodningen af Ammoniaken sig derimod hos Scarabæerne. Den standsede vel øieblikkeligt al Bevægelse, men den rette Middelvei var her vanskelig at træffe. Enten fik Dyret formeget, saa at det strax døde, eller det fik for Lidet og gjenvandt da efter nogle Dages Forløb en partiel Brug af sine Lemmer. Maaskee kan der i denne Omstændighed søges en vægtig

Grund til at Hvepserne ikke vælge Individer af denne Familie som Proviant for deres Yngel.

Det gjaldt dernæst at faae at vide, hvilken Virkning Ammoniaken vilde udøve paa de Insekter, hvis Ganglieknuder ere tydeligt sondrede, og hertil bleve valgte forskjellige Slægter af Løbebillernes og Træbillernes Familier. Størst Modstand mod Ammoniakens lammende Virkninger viste Caraberne; en Draabe, der vilde have fremkaldt en fuldstændig Lamhed hos en stor Skarnbasse, frembragte selv hos mindre Løbebiller, kun convulsiviske Trækninger, som lidt efter lidt hørte op, saa at Dyret efter nogle Timers Forløb fuldkomment fik sine Kræfter og sin Bevægelighed tilbage; det Samme gjentog sig, selv om man 3 eller 4 Gange gjorde Forsøget paa samme Dyr, og endte i Regelen med, at Dyret virkeligt døde og gik i Forraadnelse. Træbukkene viste sig langt mere sensible; de bleve strax paralyserede, men deres Lamhed var ikke af lang Varighed. Dagen efter, ja undertiden endog den samme Dag, løb de om, som om Intet var hændet dem; gav man dem en stærk Dosis Ammoniak, da indtraadte vel Ubevægelighed, men dermed ogsaa Døden. Af alle disse Experimenter fremgaaer det med den største Tydelighed, at kun de Biller, hvis bageste Ganglieknuder ere forenede til een Masse, kunne bringes i en, Døden lignende Lamhedstilstand, medens dette bliver umuligt, naar Nervecentrerne ere adskilte; Hvepsens omhyggelige Valg er altsaa ikke paa Maa og Faa grebet ud af Luften, men staaer i nøie Forbindelse med dens egen Økonomi og med de Dyrs anatomiske Forhold, som den angriber.

Det følgende Efteraar helligede Fabre paany til omfattende Undersøgelser over Fossoriernes Instinktliv, og

maa man indrømme, at Instinktet er den væsenligste Drivfjeder for Slægten Cerceris, saa bliver dette maaskee i endnu høiere Grad Tilfældet med Slægten Sphex, hvis Færden vi her i Grundtrækkene skulle gjengive.

I Slutningen af Juli Maaned kommer Sphex flavipennis frem af sine underjordiske Boliger, hvori den har trodset en Vinters Kulde og Snefog. Man træffer den hele Juli og August flyvende omkring paa Skjærmplanter, især Eryngium campestre, hvis Blomstersaft tjener den til Næring; det er dog ikke længe, at dette sorgløse, omflakkende Liv varer; Omsorgen for Yngelen gjør snart sit Krav gjældende, og allerede i Begyndelsen af September seer man dem i en utrættelig Bevægelse for at grave deres Boliger og proviantere disse. Dette Insekt er ikke kræsen med Valget af Stedet, hvor den vil anlægge sin Rede; en lodret Sandvæg, en steil nedfaldende Brink er tilstrækkelig, kun maa den vende mod Syd. Forresten tage de ingen synderlige Forholdsregler; medens Cerceris'en anlægger saa faste og solide Celler, at de hyppigt i det næste Aar benyttes af den kommende Yngel, graver Sphex'en kun et Indgangsrør, en Slags Entrée, hvori den af og til udhviler sig efter sit Arbeide og tilbringer Natten; denne Gang, der føres ind i en Længde af 2—3 Tommer, bøier pludselig af i en Vinkel; fra denne udgaaer atter en tre Tommer lang Gang, som ender i en Celle, hvis Længdeaxe ligger horizontal. Aabningen til denne Celle er stor nok til at Sphex'en kan passere ind i den med sit Bytte, og skjøndt dens Vægge ikke ere tapetserede med noget Spind, seer man dog tydeligt, at der er anvendt en særegen Omhu paa den. Væggene ere glatte og ligesom polerede; alt Fremspringende er omhyggeligt udjævnet for ikke at saare Larvens

fine Legeme. Naar Cellen er forsynet med Proviant, aflægges Ægget paa denne og Indgangen kittes til; derpaa anlægges en ny ved Siden af, som ligeledes staaer i Forbindelse med Hovedindgangen, dernæst en tredie og fjerde; alle disse lukkes hver for sig, og først naar dette er skeet, spærres Hovedindgangen med Sand, Smaasteen, Træstykker og Blade, og det saa skuffende ligt med Omgivelserne, at selv det meest øvede Øie ikke opdager Indgangen uden et i Forveien anbragt Mærke. Denne Hvepse arbeider hurtigt og ivrigt; Reden anlægges uden synderlig Kunst og uden Forsigtighedsregler mod Veirliget; Følgen deraf er, at et Regnskyl hyppigt forstyrrer Gangen og tilstopper Indgangen; men til Gjengjæld er Larven forsynet med Redskaber, der nogenlunde kunne erstatte den Mangel paa Omhu, som Moderen viser den. Langs med Tarmkanalen og omhyllende denne, finde vi nemlig to overordentlig store, netformig sig forgrenende og atter anastomoserende Spindekjertler, af hvis Secret Larven danner sig et tre- eller fiirdobbelt Silkehylster, hvori den tilbringer Puppelivet; hos Cercerislarverne derimod, hvis Mødre danne faste, compacte Celler, naaer dette Organ kun en ringe Udvikling.

Sphex flavipennis arbeider gjerne i smaae Selskaber paa en 15—20 Individer; i Hovedtrækkene finde vi de samme Egenskaber hos dem, som hos de øvrige Gravehvepse. Det er den samme fibrilske Hastighed i at arbeide, den samme Iver i at opspore og overvælde Byttet, den samme Lyst til at tumle om i det brændende Solskin; kun i et enkelt Forhold afvige de fra de andre. Under hele Arbeidet give de nemlig en syngende eller summende Lyd fra sig, som om de derved vilde opmuntre hinanden til Arbeide. Og i Sandhed, det gjælder ogsaa

at skynde sig; thi hver Sphex har, som en Dissection let viser, omtrent 30 Æg, for hvis Udvikling den skal sørge; den skal bygge 30 Celler, og da hver af disse skal provianteres med fire Faarekyllinger, saa skal den i Alt opspore, dræbe og ofte under utrolige Vanskeligheder hjemføre 130 Offre, før dens Hverv er fuldendt; da det hele Arbeide er færdigt i Slutningen af September, saa kan den kun anvende et Par Dage paa hver Bolig, og det er derfor ikke at undres over, at disse ikke kunne opnaae den Fasthed og Soliditet, som hos Cerceris.

Saasnart en Bolig med dens fire Celler er færdig, flyver Hvepsen ud og vender snart efter tilbage med sit Bytte, som hos denne Art bestaaer af meget anselige Insekter, nemlig Faarekyllinger*); Dyr, der i Størrelse og Vægt flere Gange overgaae Hvepsen. Det er ikke noget let Arbeide at bringe disse tunge og svære Dyr op ad den sandede Skraaning, især da Hvepsen ikke er i Stand til flyvende at forrette denne Gjerning, men halv løbende og halv flyvende maa slæbe dem gjennem et Terrain, der ofte frembyder ualmindelige Vanskeligheder. Den lammede Faarekylling, der under Kampen er kastet om paa Ryggen, gribes mellem Hvepsens lange og kraftige Been og, idet denne omfatter en af Antennerne

*) Markfaarekyllingen (Gryllus campestris), som tjener Sphex flavipennis til Bytte, er en sydligere Form, der ikke forekommer hos os. Den afviger i Levemaade fra den almindelige Faarekylling (G. domesticus) derved, at den, som flere nærstaaende Arter, graver sig Huler i Jorden, hvori den skjuler sig; derimod have de det eiendommelige Sangapparat fælles. Slægten Sphex efterstræber flere forskjellige Slægter af de retvingede Insecters Afdeling; saaledes fodrer Sphex albisecta sine Unger med Markgræshopper, og det samme gjælder om flere nordafrikanske Arter.

med sine stærke Overkjæber, løfter den dens Hoved noget i Veiret, og paa denne Maade føres den op til Indgangen. Her lægger Hvepsen den saaledes, at Hovedet med de fremstrakte Antenner vender lige mod Hullet; derpaa smutter den ind i sin Gang, og man venter nu, at den ligesom Ammophila'erne skyndsomst vil trække den til sig. Men nei! her indtræder et nyt Forhold, som Ingen iforveien vilde kunne forudsige, men som tydeligt røber, at disse Dyr arbeide under Instinktets umiddelbare Indflydelse. Hvepsen smutter hurtig ind i sin Gang, forsvinder inde i sin Celle, og først efter nogle Minuters Forløb viser dens store brede Hoved sig atter i Aabningen; derpaa griber den hurtig Faarekyllingen ved Antennerne, haler den ind, og nogle Øieblikke efter er det ulykkelige Offer bragt til sit Bestemmelsessted. Blandt Hundreder af Individer, som Fabre iagttog i deres Arbeide, bemærkede han bestandig denne besynderlige, og fra de andre Gravehvepser saa afvigende Taktik; bestandig blev Faarekyllingen bragt foran Aabningen, og bestandig varede det nogle Minuter inden Hvepsen trak den ind til sig. Fabre begyndte da at experimentere med dem; saasnart Faarekyllingen var lagt lige foran Aabningen, flyttede han den en halv Alen bort for at see, hvad Virkning det vilde have paa Dyrets Manøvre. Hvepsen kommer frem med Hovedet udenfor Indgangen og ligesom forundret over, at dens sikkre Bytte er undsluppen den, frembringer den en urolig summende Lyd og zittrer med sine hastigt vibrerende Antenner; den opdager sit Bytte, styrter paany løs paa det og fører det atter hen til Aabningen; men, mærkeligt nok, her lader den det atter blive liggende og besøger paany først sine underjordiske Hvælvinger; atter flyttes Faarekyllingen bort og atter fører Hvepsen den tilbage;

men trods, at den maa mærke, at der er Nogen, der driller den og skjøndt Eftertanken, hvis denne fandtes, maatte lære den, at den gjorde rettest i strax at sikkre sig sit Bytte, vedbliver den dog at lade det ligge et Øieblik udenfor Aabningen. Her seer man den instinktmæssige Drift tydelig og klar; 40 Gange gjentog Fabre Forsøget, men Hvepsen vilde Intet lære, og dens vedholdende Utrættelighed overvandt hans Taalmodighed.

Hvorfor undersøger Hvepsen sin Bolig med en saa haardnakket Udholdenhed, før den bringer Offeret ned? Dette er et Spørgsmaal, som saa naturlig frembyder sig, men som er ligesaa vanskeligt at besvare. Maaskee vil den see efter, om Alt er i Orden, om ikke Cellen er forstyrret eller styrtet sammen, medens den har været borte; maaskee frygter den, at en eller anden ubuden Gjæst, en Parasit, enten har aflagt sit Æg i den eller taget den i Besiddelse; alt dette kan forklare dens Besøg, men ikke hvorfor den ufortrøden atter og atter fornyer denne Inspektion, naar Byttet flyttes eller falder ned. At det dog nærmest er Frygt for Parasiter, synes følgende Iagttagelse at tyde paa. Midt imellem de omkringsværmende og arbeidende Skarer af Sphex'er, fra hvilke andre aarevingede Insekter i Regelen pleie at være udelukkede, bemærkede Fabre en enkelt Tachytes nigra, som med den største Koldblodighed sammenslæbte Smaasteen og Sandkorn for dermed at lukke Indgangen til et Hul, der i Størrelse, Form og Leie aldeles svarede til Sphex'ernes. Den gik ved dette Arbeide aldeles rolig og ubekymret omkring imellem de andre Hvepse, efterfulgt af en enkelt Sphex, som med sine urolige Bevægelser og ved sine Forsøg paa at hindre den i Arbeidet, tydelig gav sig tilkjende som den egentlige Eier af Boligen. Af og til

fulgte Sphex'en ind i Indgangen efter den fremmede Gjæst; men hver Gang kom den hurtig og ligesaa forfærdet baglænds tilbage, efterfulgt af Parasiten, der ikke i fjerneste Maade syntes at bekymre sig om eller frygte for den retmæssige Eier. Den lukkede Hullet med den for Gravehvepsen eiendommelige Omhu, og Sphex'en gjorde intet Forsøg paa at aabne det igjen; ved Udgravning af Reden fandt Fabre en Celle, forsynet med fire Faarekyllinger, Sphexernes sædvanlige Ration. Paa den anden Side synes det dog ikke at være et udelukkende Snylteliv, som Tachytes nigra fører; thi den er forsynet med Braad og med Gravebeen, tydelige Beviser paa, at ogsaa den er skabt til Gravehvepsernes sædvanlige Arbeide; maaskee er det kun i en snæver Vending, naar det kniber med Tid, at den letter sig Arbeidet paa denne tyvagtige Maade. Exemplet er da i al Fald ikke enestaaende; thi hos Oxybelus uniglumis, der forsyner sin Rede med Fluer, har v. Siebold iagttaget, at nogle Hunner, dovne og magelige Individer, ventede ved de andres Reder, for i det Øieblik, da Byttet hales ind, at berøve de arbeidsomme Hunner det.

Rimeligt er det altsaa at antage, at Sphexen, der instinktmæssig aner den Fare, der truer den inde i Reden, ligesaa instinktmæssig stræber at undgaae den ved omhyggeligt at undersøge det Indre af Boligen; men selv dette kan dog ikke forklare den fanatiske Ivrighed, hvormed den hvergang farer ind i Reden, inden den slæber sit Bytte ind deri.

Truer i dette Tilfælde Parasiten med at tage hele Boligen og Forraadet i Besiddelse, saa have vi andre Tilfælde, hvor den blot stræber at aflægge et Æg paa den indsamlede Proviant, inden dette endnu er ført ind i

Reden. Et saadant Exempel have vi netop i den anførte Art af Oxybelus, der samler Forraad af Fluer, hvoraf den dog, mærkeligt nok, kun tager de mandlige Individer, enten fordi disse alene frembyde en for Yngelen passende Næring, eller maaskee fordi de, ved tillige at indsamle Hunner, altfor betydeligt vilde indskrænke Individernes Antal, til Skade for sig selv. Denne Oxybelus forfølges af en levendefødende Flue, Miltogramma conica, hvis Bestræbelser gaae ud paa at fæste en Larve paa det af Oxybelen hjembragte Bytte. Oxybelen mærker instinktmæssig dette og gjør alle mulige Omveie for at undgaae den i Luften, som et dirrende Punkt, sværmende Fjende; paa den anden Side følger Miltogrammaen enhver af Oxybelens Bevægelser; endelig seer den sit Snit; lynsnar slaaer den ned paa Oxybelen og i mindre end et Secund har den fæstet en Larve paa det af Gravehvepsen hjembragte Bytte. Denne lukker nu omhyggelig for sit Offer, efter at have lagt sit Æg derpaa, men med Foderet har den bragt Døden ind i sin Bolig; thi Miltogrammaens Larve borer sig ind i Oxybelens, og medens denne langsomt udsuger sit af Moderen lammede Bytte, udsuges den atter af Miltogrammalarven. Det er en uafbrudt Række af Kampe og Overrumplinger, som disse Insekters Liv fører frem for Iagttagerens Øie, og enhver af dem søger efter bedste Evne at undgaae sine Fjenders Efterstræbelser. Sphex flavipennis aner Parasiten i det Indre af sin Bolig og undersøger den derfor nøie, inden den vover sig derind; Oxybelus uniglumis derimod vil ikke et Øieblik slippe sit Bytte, end sige lade det blive liggende udenfor Indgangen; thi den veed at Fjendens Angreb truer udenfra, og at den kan

være temmelig sikker, naar den først har faaet det ind i det Indre af Boligen.

Det er allerede tidligere omtalt, at Sphex flavipennis forsyner hver Celle med 4 Faarekyllinger; dette maa ansees som det normale Antal, hvilket ogsaa viser sig deraf, at Larver, der i Fangenskab bleve fodrede med kunstigt lammede Offre, aldrig forsmaaede de første fire Exemplarer, men derimod vragede det femte. I flere Celler fandt Fabre imidlertid kun tre, ja i enkelte endog kun to Faarekyllinger; her var altsaa en følelig Mangel af Proviant tilstede, en Mangel, der ikke stemmer overeens med den overordentlige Omhu, hvormed disse Dyr ellers pleie at sørge for deres Yngel; ogsaa her kom Fabre ved sine Forsøg til et mærkværdigt Resultat, der viser i hvor høi Grad disse Insekter maa lystre Instinktets uforanderlige Love.

Ved at experimentere med en nærstaaende Art, Sphex albisecta, der forsyner sin Celle med en Markgræshoppe, iagttog Fabre, at ogsaa denne Art lader sit Bytte ligge udenfor Indgangen i nogen Tid medens den undersøger det Indre af Boligen, og ogsaa hos denne viste det besynderlige Phænomen sig, at den, hvor mange Gange man end fjernede Græshoppen, stadig først begav sig ind i sin Celle, inden den trak Byttet derind. Endelig tog Fabre Byttet heelt bort for at see, hvordan den da vilde opføre sig; Hvepsen kom ud, frembragte en skarp, skjærende Lyd, da den saae sig sit Offer berøvet og vendte efter nogen Leden atter tilbage til sin Celle. Kort efter kom den ud igjen, og efter al menneskelig Formodning maatte man tro, at den nu vilde flyve ud for at skaffe sig et nyt Forraad; men det gik her, som det saa ofte er gaaet i Zoologien, Gisninger og Formod-

ninger stemme ikke altid overens med de virkelige Facta; istedetfor paany at proviantere sin Celle, gav Hvepsen sig til at samle Smaasteen og Sand og murede dermed den tomme Celle til, ligesaa ivrig og ligesaa omhyggelig, som om den havde været i fuldkommen Orden. Her seer man tydelig det blinde Instinkt. Hvepsens hele Liv synes at være en Række af velordnede Enkelthandlinger, hvoraf den ene foregaaer uafhængig af den anden, ligegyldigt om der ogsaa foregaaer Noget, som bringer en saadan Handling til at blive uden Resultat. Først bygges Reden; saa kommer Jagten paa et Dyr, som bestandig paa samme Maade paralyseres; saa bringes dette i Huus, og saa skeer Æggets Aflægning; det er fire Handlinger, som altid gjentages i samme Orden. Nu er Hvepsen kommen til den tredie, og ifølge Instinktets bydende Drift skal den fjerde skee og skeer ogsaa, skjøndt Larven, af Mangel paa Næring, maa gaae tilgrunde; man seer tydeligt, at Hvepsen mangler Slutningsevne; den kan ikke raisonnere som saa: »min Celle mangler Forraad, det kan ikke hjælpe at belægge den med Æg; thi den Larve, der kommer af Ægget vil dø af Hunger«; det er klart, at den handler som en Maskine, der sættes i Bevægelse af Instinktet; saasnart der indtræffer noget Usædvanligt, Noget udenfor den reglementerede Forretningsgang, saa veed den ikke at hjælpe sig, men bebyrder sig iblinde med et unødvendigt Arbeide. Da det Samme er iagttaget hos Ammophilaerne, er det høist sandsynligt, at den ufuldstændige Proviantering, som man af og til træffer i Sphex flavipennis's Celler hidrører fra samme Grund.

Vi skulle endnu blot omtale, hvorledes dette Insekt angriber og lammer sit forholdsviis kjæmpestærke Bytte; thi ogsaa her viser Instinktet sig i sit fuldeste Lys. Iagt-

tagelsen er her langt lettere at gjøre end hos Cerceris Dufouriana; thi da den lader Faarekyllingen ligge udenfor Boligen, kan man med Lethed gribe den og erstatte den med en anden. Men Kampen er her ulige vanskeligere; Snudebillen er vel et kraftigbygget, men dog til Forsvar svagt Dyr; dens Kjæber ere smaa og svage og sin væsenligste Støtte maa den, lig Middelalderens Riddere, søge i sit Harnisk, der er uigjennemtrængeligt, undtagen i Leddeforbindelserne. Faarekyllingen er derimod ganske anderledes skikket til Modstand; i sine stærke og kraftige Bagbeen, der ere byggede til Spring, eier den et væsenligt Middel til Flugt, og i sine kraftige Kjæber et frygteligt Vaaben til Forsvar. Fabre benyttede sig ganske af samme Fremgangsmaade, som hos Cerceris Dufouriana; en Deel Faarekyllinger blive indsamlede, og efterat Bagskinnebenene ere blevne afrevne for at forhindre deres Flugt, lægges en hen foran et Hul, hvori en Hvepse nylig er smuttet ind. Efter det sædvanlige Ophold kommer Hvepsens brede Hoved tilsyne i Indgangen; den vil drage sit Offer til sig, men da den bemærker, at det endnu er levende, styrter den sig over det, og nu begynder en i sit Slags enestaaende Kamp. Faarekyllingen sætter sig til Modværge, begge de Kjæmpende rulle om i Sandet og gjennem den lille Støvsky, der reiser sig, seer man tydelig, at Hvepsen bestræber sig for at faae sin Modstander kastet om paa Ryggen. Endelig lykkes dette, saameget lettere, som Faarekyllingen mangler sine Bagbeen, og Hvepsen indtager nu en eiendommelig Stilling ligeoverfor sit Offer, en Stilling, der er saa beregnet og saa hensigtsmæssig, at man ikke kan tænke sig nogen bedre. Den stiller sig Bug imod Bug med den overvundne Modstander, men i modsat Retning. Med sine

Kjæber griber den fat i en af Faarekyllingens to Haletraade; med sine kraftige Forbeen holder den sin Fjendes Bagbeen nede, og medens dens Mellembeen knuge Offerets gispende Sider, støtter den sine Bagbeen imod Undersiden af Hovedet, saa at Halsens Bindehud kommer til at gabe stærkt. Derpaa bøier den sin Bagkrop lodret ned, saa at den frembyder en uangribelig Flade for Faarekyllingens Kjæber, og den giftige Braad bores første Gang ned i Offerets Halshud, dernæst i Leddehuden bag ved Forbryststykket, og endelig, saavidt man for Bevægelsens Hurtighed kan skjønne, endnu en tredie Gang i Huden, der forbinder Mellem- med Bagbryststykket. I samme Nu trækker Faarekyllingen Lemmerne krampagtig til sig; den er en død, ubevægelig Masse, en levende Skindød. Hos Cerceris Dufouriana, der angriber et Bytte, hvis Nervesystem er concentreret, fordres kun eet Stik, her derimod anvendes tre; dette tyder paa en Sondring af Nerveknuderne. Aabner man en Faarekylling, da vil man finde, at de tre Brystganglier ligge adskilte, kun forbundne med de sædvanlige Længdestrænge; ogsaa her viser Hvepsen sig at handle i fuldkommen Overeensstemmelse med den Skabnings Nervebygning, som den angriber.

Hermed skulle vi slutte denne Fremstilling af en enkelt Side af en enkelt Insektafdelings Liv, idet vi troe, at det med tilstrækkelig Klarhed fremgaaer, at her, som hos alle enkelt eller parviis levende Insekter, er det Instinktet, som ene raader for deres Bevægelser og Handlinger. Vel har man paastaaet og fra forskjellige Sider søgt at godtgjøre, at de i Stater levende Insekter skulde være i Besiddelse af mere end et blot og bart Instinkt; men her staae Iagttagelserne endnu for isolerede og ufuld-

komne, til at man kan støtte Noget derpaa som beviist; endelige Resultater over dette Punkt ville vel da først fremkomme, naar man er kommen til den Erkjendelse, at gode og samvittighedsfulde Iagttagelser over Insekternes eiendommelige Liv ere mere værd end Opstillen af unødvendige Slægter og tvivlsomme Arter, dem man ofte først rettelig lærer at vurdere, naar man kjender dette.

Terpentingange*) og Indsamling af Terpentin.

(Tildeels efter Mohl: Ueber die Gewinnung des venetianischen Terpenthins, Bot. Zeit. 1859).

Naaletræerne, der saavel i hele deres ydre Form som i Blomsternes og Frugternes Bygning ere saa forskjellige fra alle andre Planter, at man med Rette har henført dem til en egen stor Afdeling af Planteriget (de Nøgenfrøede), ere ligeledes meget eiendommelige i deres indre Bygning. Betragter man saaledes et Tværsnit af en Naaletræstamme, vil det være paafaldende at Grændsen mellem Aarringene ikke er betegnet ved smaa Porer som de, der altid sees i Løvtræernes Ved — især meget tydeligt hos Egen — og som opstaae ved Gjennemskæringen af de store Kar i Begyndelsen af hver Aarring. Vedet bestaaer nemlig hos Naaletræerne alene af lange rørformede Vedceller, paa hvis Vægge man seer een eller flere Rækker af smaa af Kredse omgivne Punkter (Fig. 3). Saaledes vise Cellerne sig i et Længdesnit, parallelt med Marvstraalerne. Ved at betragte et Tværsnit gjennem en enkelt Celle (Fig. 4), vil man see, at den ydre Kreds betegner et linseformigt Rum

*) Kaldes i Almindelighed Harpixgange, men da de altid oprindelig indeholde Terpentin, der er en Balsam, bestaaende af Harpix (Colofonium) opløst i en flygtig Olie (Terpentinolie), saa er det vistnok rigtigere at anvende ovenstaaende Benævnelse.

mellem Cellerne og Punktet en Porekanal. Det linseformede Rum opstaaer derved, at de oprindelige tyndvæggede Celler paa bestemte Steder vige ud fra hinanden; Porekanalen derimod ved de senere tilkomne Fortykningslag, som lade dette lille Parti ubedækket. I den udvoxne Celle forsvinder, idetmindste i visse Tilfælde, den oprindelige Cellehinde paa det ligeud for Porekanalen liggende Sted, saa at Cellerne komme til at staae i umiddelbar Forbindelse med hinanden. Uagtet Karrene saaledes ganske mangle, ere Aarringene dog tydelig adskilte fra hverandre ved Striber af en noget mørkere Farve (Fig. 1). Dette grunder sig nemlig derpaa, at Cellerne i Begyndelsen af hver Aarring ere vide og tyndvæggede (Fig. 2 b), men imod Enden af samme blive smalere og mere tykvæggede (Fig. 2 a).

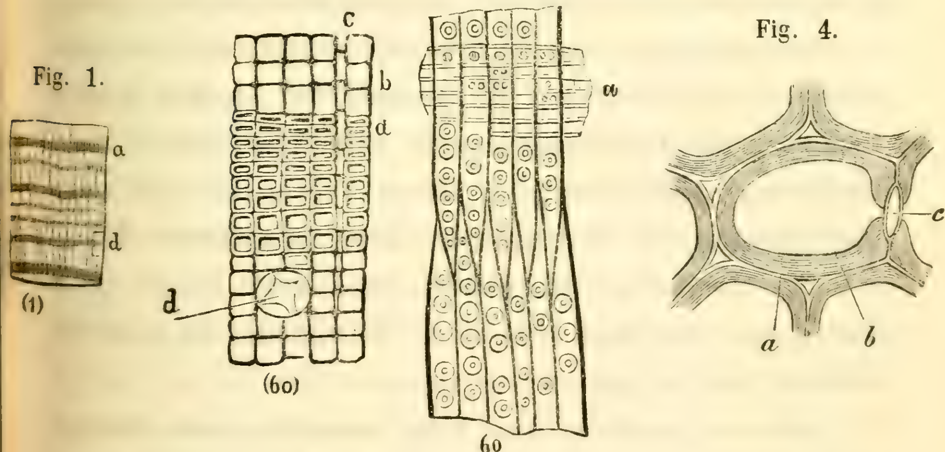


Fig. 1. Tværsnit af et lille Stykke af en Fyrrestamme. De mørkere Striber angive Enden af Aarringene; de fine krydsende Striber ere Marvstraalerne. Fig. 2, et lille Stykke af foregaaende Tværsnit stærkere forstørret. De eensformige, næsten firkantede Celler (b) blive mod Enden af Aarringene stedse smalere og mere tykvæggede (a); c en Marvstraale; d en Terpentingang. Fig. 3, samme Stykke af Aarringen i et indenfra udad gaaende Længdesnit; a en Marvstraale. Fig. 4, Tværsnit gjennem en Vedcelle og en Deel af de tilstødende Celler; a den oprindelige Cellehinde, b Fortykningslagene, c det linseformede Rum mellem to Celler.

Naaletræerne frembyde endnu en anden Eiendommelighed i deres indre Bygning, som man seer ved at gjennemskære en frisk Stamme eller Green, idet talrige smaa Terpentindraaber træde frem enten fortrinsviis af Vedet (som hos Lærken og Fyrren), eller af Basten (som hos Rødgranen), eller af de ydre Barklag (som hos Ædelgranen). Terpentinen indeholdes ikke i Cellerne, men i smaa Gange eller Huler imellem Cellerne (Mellemgange), og viser sig i den tørre Stamme for det blotte Øie som smaa glindsende Punkter i Vedet og Barken. I den unge Green ligge de større Terpentingange ofte regelmæssig fordeelte, saa at de i et Tværsnit vise sig som runde Punkter i en regelmæssig Kreds (Fig. 5 p. 51). Saadanne Terpentingange (Fig. 2 d) opstaae i det oprindelig sammenhængende Cellevæv derved, at Cellerne paa mange Steder vige ud fra hinanden; det saaledes dannede Rum er omgivet af smaa, tyndvæggede, tæt sammensluttende Celler, der maa betragtes som de Organer, der afsondre Terpentinen og afsætte den i Mellemgangene. I den grønne Bark*) findes Terpentinen enten i lodrette, smale, ved Grene indbyrdes forbundne Gange, eller i meget smaa kugleformede, fra hverandre fuldkommen sondrede Huler. I Vedet derimod er der foruden de lodrette Gange ogsaa horizontale, der ligge i de store Marvstraaler og ligeledes fortsætte sig ud igjennem Barken.

Det er imidlertid kun i de endnu levende Dele af Barken og Vedet at Terpentinen forekommer paa denne Maade enten i Gange eller i Huler. I de ældre Aarringe derimod findes den tillige som infiltreret Substants, idet

---

*) Barken bestaaer ligesom hos os andre Træer af yderst af et Korklag, hvorpaa følger den grønne Bark — saaledes kaldet, fordi Cellerne ere fyldte med Bladgrønt — og inderst Basten.

den trænger igjennem Cellehinderne og derpaa i store sammenhængende Partier af Vedet ganske udfylder Vedcellerne og ligeledes samler sig i Spalter i Vedet. Heraf kan man forklare sig, hvorledes der kan findes Terpentin endog i de indre Vedlag hos Ædelgranerne, uagtet Terpentingangene hos disse Træer -- og heri afvige de fra andre Naaletræer — kun forekomme i Barken. At denne Indtrængen af Terpentinen i de ældre Vedlag ikke er en Følge af Træets Livsvirksomhed, men tvertimod er stærkest, naar denne er svagest, kan man slutte deraf, at den forekommer i større Grad i de Stubbe, som staae tilbage, naar Træerne ere fældede, end i selve Stammen førend Fældningen; her trænger nemlig Terpentinen snart fra Barken og Splinten over i Kjærnevedet, hvor den samler sig i stor Mængde. Disse Bemærkninger om Terpentingangene i Almindelighed ville være tilstrækkelige til at forstaae den følgende Fremstilling af de forskjellige Methoder, som anvendes ved Indsamling af Terpentin.

Hos nogle Naaletræer er det alene den grønne Bark, som leverer Terpentin. Dette gjælder navnlig med Hensyn til Ædelgranerne, og vi skulle see, at det ogsaa staaer i fuldkommen Overeensstemmelse med disse Træers indre Bygning. — Ædel- eller Hvidgranerne (Slægten Abies) henhøre til de smukkeste af alle Naaletræer og ere let kjendelige fra Rødgranerne derved, at Naalene ere flade og horizontalt udbredte langs begge Sider af Grenene, desuden ved at alle de mindre Grene udgaae horizontalt fra Hovedgrenene, og ved Koglerne, som staae lodret iveiret og have affaldende Kogleskjæl. Foruden den almindelige Ædelgran (A. pectinata), der voxer paa Bjergene i Italien og Grækenland, paa Alperne (i en Høide af 2000—4000′) og paa de mellemeuropæiske Bjerge til 50° n. Br., er der

endnu 25 Arter af denne Slægt, blandt hvilke især fortjene at udhæves: Balsamgranen (A. balsamea) og den canadiske Ædelgran (A. canadensis), der begge have hjemme i Nordamerika, navnlig i Canada og paa Aleghanybjergene, og den sibiriske Ædelgran (A. sibirica). Disse Graner have et hvidt og let Ved, der — som allerede forud bemærket — ganske mangler Terpentingange; i Barken derimod ere Beholderne for denne Balsam saa meget desto stærkere udviklede. Ydrebarken eller Korken vedligeholder her meget længe sin Livsvirksomhed og vedbliver at voxe og udvide sig i samme Forhold som Vedlagenes Antal forøges, saa at Barken vedbliver at være glat ofte endnu til det 70—80de Aar. Barken falder derfor heller ikke af i tynde Plader, som hos de fleste andre Naaletræer, men i smaa fine Skjæl. De ydre Korkceller hendøe nemlig ganske gradviis, medens der bestandig komme nye til fra den indvendige Side; istedetfor den guulbrune Vædske, hvormed de oprindelig vare fyldte, træder Luft; de blive herved hvide og danne det hvide Overtræk, som sees paa den ellers rødlige eller blaalige Bark.

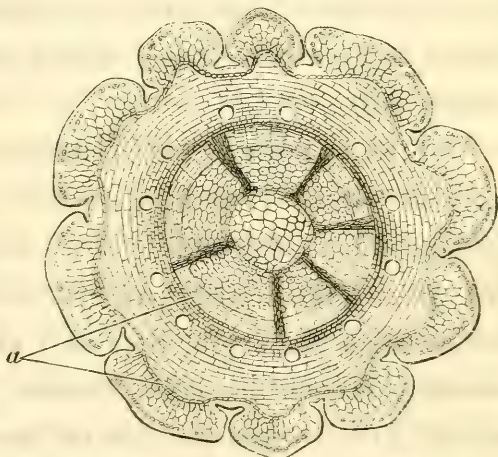
Allerede i det første Aar seer man i et Tværsnit af en Green, at der i den grønne Bark findes en Kreds af større lodrette Terpentingange og flere mindre*). Disse Terpentingange have hos Ædelgranerne den Eiendommelighed, at de (omtrent i det 5—6te Aar) begynde at udvide sig, navnlig paa de Steder, hvor flere Gange støde sammen, saa at de efterhaanden danne store Terpentinrum, der træde frem paa Overfladen af Barken som

*) Hos A. sibirica er Barken endog mere glat end hos A. pectinata, og den har foruden Terpentingange tillige Terpentinhuler i den grønne Bark.

blæreformige Udvidninger*). Hos disse Træer skeer derfor Indsamlingen af Terpentinen paa den Maade, at man stikker Hul paa Blærerne og opsamler den flydende Balsam i Kar, der ere tilspidsede foroven; saaledes erholdes Strasburger Terpentinen af A. pectinata og den canadiske Balsam af A. balsamea.

Medens Ædelgranerne kun indeholde Terpentingange i den grønne Bark, finde vi disse hos Rødgranerne stærkest udviklede i Basten. Rødgranerne (Slægten Picea) have smaa fiirkantede Blade, der staae ud til alle Sider fra Grenene, og hængende Kogler, hvis Kogleskjæl ikke falde af. De henhøre til de nordligste af alle Naaletræer og danne Grændsen for Skovvæxten: saaledes Picea alba i Nordamerika (ved 57° paa Østsiden og 68° paa Vestsiden), P. excelsa (i Skandinavien ved 69°) og den sibiriske Rødgran (P. orientalis) i Sibirien (ved 69½°). Man kjender i det Hele 10 Arter. Barken holder sig hos Rødgranen temmelig glat indtil det 6te Aar, og da sees ligesom hos Fyrren Terpentingangene at ligge i en regelmæssig Kreds i den grønne Bark (Fig. 5);

Fig. 5.



Tværsnit af en eenaarig Green af Rødgranen. Inderst sees Marven, dernæst Vedet, gjennemskudt af 6 store Marvstraaler; udenom dette Basten som en lysere Ring og endelig den grønne Bark (a) med en Kreds af Terpentingange og yderst et Korklag, endnu bedækket af Overhuden.

*) Disse Terpentinblærer ere størst hos de unge Stammer og Grene, der have et Gjennemsnit af 3—10″. I de ældre Stammer, som have en revnet Bark, forsvinde de omsider ganske.

nu begynde de yderste Lag at falde af som smaa tynde Skjæl og dette vedbliver indtil det 20de Aar, da hele Barken lige til Basten ved dybt indtrængende Korklag omdannes til en revnet Korkbark. Basten har imidlertid opnaaet en betydelig Tykkelse; den er gjennemskudt af horizontale Terpentingange, der ligge midt i Marvstraalerne som umiddelbar Fortsættelse af dem i Vedet og blive større end hos noget andet Naaletræ ($\frac{1}{3}'''$—$\frac{1}{2}'''$ i Gjennemsnit). Heraf kan man nu forstaae den eiendommelige Fremgangsmaade, som anvendes for at faae Terpentin af Rødgranen. Den bestaaer nemlig deri, at man skjærer lange Striber af Barken ud; herved kommer nemlig Terpentinen let til at flyde ud af de horizontale Terpentingange i Bastens Marvstraaler. Da nu Basten hos Rødgranen vedbliver at voxe, saa er Indsamlingen af Terpentin ikke som hos Ædelgranerne indskrænket til Træets yngre Alder, men kan ogsaa finde Sted hos de ældste Træer.

Vi gaae nu over til at omtale de Naaletræer, som have de fleste Terpentingange i de yngre Vedlag eller Splinten, nemlig Fyrrearterne. Slægten Pinus*) er i talrige Arter (omtrent 100) udbredt over den største Deel af den nordlige Halvkugle, hvor de i mange Lande danne den væsentligste Bestanddeel af Skovene. Dette gjælder navnlig om de Arter, som fortrinsviis levere Terpentin, blandt hvilke følgende 4 Arter indtage den første Plads. Foruden den almindelige Fyr (P. sylvestris), der ikke blot danner Skove i Skotland, Skandinavien (til 69—70°), det

---

*) Fyrrearterne kjendes let fra andre Naaletræer ved deres smaa affaldende Dværggrene, som altid have et bestemt Antal Blade (2, 3, 5) og ved deres Kogleskjæl, som ere knudeformig udvidede i Enden.

nordlige og mellemste Rusland og gjennem hele Sibirien, men ogsaa paa Alperne (fra 2000′—4-5000′), er der den østerrigske Fyr (P. Laricio v. austriaca), der paa Grund af de unge Grenes sorte Farve i dens Hjem bærer Navn af »Schwartzföhre« og udmærker sig ved en meget kraftig Væxt og en smuk tæt mørk Krone. Denne Art erstattes i den sydvestlige Deel af Europa af den smukke lysegrønne Kystfyr, (P. Pinaster), der navnlig beklæder store Flyvesandsstrækninger (»les landes«) paa Frankrigs Vestkyst*); medens den fra vore Haver og Skove velbekjendte amerikanske Fyr (Weymouths F., P. Strobus) i den nordlige Deel af de Forenede Stater (navnlig mellem 43° og 50°) spiller samme Rolle som P. sylvestris i Nordeuropa. Ved et Tværsnit gjennem en frisk Fyrrestamme vil man see at Terpentinen især udflyder af Splinten. Fyrrene mangle imidlertid ikke Terpentingange i Barken, hvor de danne en regelmæssig Kreds i den grønne Bark, men den virksomme Bark bliver navnlig hos den almindelige Fyr snart til en død Korkbark, hvorved Terpentinafsondringen ophører. Man vilde derfor hos Fyrrearterne kun ved at afskjære de unge Grene kunne faae den i Barken dannede Terpentin; men da man herved let vilde ødelægge mange Træer, bringes denne Methode neppe i Anvendelse uden ved Indsamlingen af den saakaldte ungarske Terpentin, som faaes af Dværgfyrren (P. Pumilio), der især voxer i stor Mængde i Karpatherne, hvor den i en Høide af 4000—6000′ danner et eget Skovbælte uden Indblanding af andre Træer. Hos den almindelige Fyr holder Barken sig kun glat i de første 5—6 Aar, hvorpaa den indtil det 8—10de Aar falder af i tynde Skjæl og

---

*) Begge Arter trives meget godt i Danmark.

gaaer efter denne Tid over til at danne en tykskjællet Korkbark, som endog indeholder de yderste Bastlag. Hos Weymouths-Fyrren derimod vedbliver Ydrekorken at voxe i 12—20 Aar, saa at Barken ligesaa længe har en glat og glindsende Overflade. Fyrrearterne have foruden de horizontale Terpentingange i de store Marvstraaler ogsaa uregelmæssig spredte Gange i Vedet, navnlig i den yderste og mellemste Deel af hver Aarring. De ere større end de horizontale og især meget store og talrige hos den østerrigske Fyr, saa at man ogsaa hos denne Art ved et Tværsnit gjennem en frisk Stamme seer en Mængde Terpentin udflyde af dem. I Overeensstemmelse med den fremherskende Udvikling af Terpentingangene i Splinten staaer den Maade, hvorpaa man forskaffer sig Terpentin af de forskjellige Fyrrearter, saaledes i Nordamerika af Weymouths-Fyrren, i Østerrig af P. Laricio v. austriaca og i det vestlige Frankrig — den saakaldte Bordeaux-Terpentin — af P. Pinaster. Den bestaaer nemlig væsentlig deri, at man hugger et, henved tre Tommer dybt, Hul i Stammen og derpaa søger at vedligeholde Udflydningen ved jævnlig at bortskjære en tynd Skive af den øverste Saarflade. Terpentinen flyder nu fra de saaledes gjennemskaarne lodrette Gange ned i Hullet og bliver efterhaanden opsamlet.

Der staaer endelig tilbage at omtale Lærken, der baade i ydre Form og indre Bygning er meget forskjellig fra alle andre Naaletræer. Vi finde hos Lærken ikke længere den regelmæssige Forgrening, som ellers i saa høi Grad udmærker disse Træer; Stammen er forholdsvis tynd og ikke meget lige, og Kronen, der hos de ældre Træer først begynder i en Høide af

20—30 Fod*), er dannet af lange, tynde, ludende Grene. Men de fleste Grene ere Dværggrene, som efter 5—6 Aars Forløb høre op at voxe og i hele denne Tid kun opnaae en Længde af faa Linier og derfor see ud som smaa Knuder, der sidde regelmæssig spredte paa de lange Grene. Det er disse Dværggrenes sammentrængte Natur, som betinger Bladenes eiendommelige Stilling i tætte Knipper, idet nemlig de Stængeldele, som ellers fjerne Bladene fra hverandre, her slet ikke ere udviklede. Bladene blive ikke, som hos Naaletræerne i Almindelighed, siddende 3—4 Aar, men falde af om Vinteren, saa at Lærken frembringer en langt større aarlig Bladmasse end dens Slægtninge**). Hermed staaer nu dette Træes overordentlig hurtige og kraftige Væxt eller dets store Tilvæxt i Vedmasse i den nøieste Forbindelse; thi det er fornemmelig Bladene, som forskaffe Planten Næring, det er igjennem Bladene at det Kulstof optages af Atmosphæren, der tjener til at danne Vedet. Lærken har derfor ikke alene en meget betydelig aarlig Tilvæxt i Høide — fra det 20de til det 40de Aar i Gjennemsnit $1\frac{3}{4}$ Fod aarlig — men ogsaa Aarringene ere tykkere end hos andre Naaletræer. Denne Forskjel er saaledes paafaldende, naar man sammenligner Lærketræer med Fyrretræer af samme Alder, som følgende Exempler vise.

	Lærkestammens		Fyrrestammens	
	Høide.	Diameter.	Høide.	Diameter.
af et 16aarigt Træ	40′	13″	22′	$6\frac{1}{2}$″
— 18aarigt —	50′	$13\frac{1}{2}$″	31′	8″
— 24aarigt —	55′	16″	36′	9″

*) Endog i fri Stand kaster Lærken sine Grene af indtil denne Høide.

**) Naar andre Naaletræer synes at have ligesaa stor eller endog større Løvrigdom end Lærken, da maa man betænke, at hos

Lærken kan i en Alder af 42 Aar have en Høide af 103′ og 23″ i Diameter, men i det Hele opnaaer den dog langtfra saa store Dimensioner som mange Fyrre- og Granarter, thi dens kraftige Væxt hører allerede op henved dens 60de Aar, og den bliver ikke meget gammel*); men indtil den nævnte Alder giver Lærken 2—3 Gange saa stor Vedmasse som andre Naaletræer. Da dens Ved desuden er fortrinligt til mangehaande Brug, bliver den i de senere Aar, navnlig i Holland og England dyrket i en langt større Udstrækning end tidligere. — Lærkeslægten (Larix) tæller kun 8 Arter, og af disse er der fornemmelig 3, som have en stor Udbredning. Den europæiske Lærk (L. europæa) har sit Hjem paa Alperne, hvor den i en Høide af 3000′—6500′ især paa Sydsiden udgjør en væsentlig Bestanddeel af Skovene gjennem den hele Kjæde, men navnlig i Tyrol er det mest fremherskende Skovtræ**). Den voxer fremdeles paa Karpatherne, Sudeterne og i den vestlige Deel af Rusland, men forekommer hverken paa Pyrenæerne eller i Spanien, Italien og Grækenland. Ogsaa i det nordlige Rusland danner Lærken store Skove mellem 54°—66° n. Br., men det er en anden Art, nemlig den sibiriske (L. sibirica), der herfra ledsager Zirbelfyrren (Pinus Cembra) gjennem hele Sibirien til Kamschatka. I Nordamerika forekommer ligeledes en egen Lærkeart: Tamarack-Lærken (L. americana), der har meget smaa Kogler. Den findes i hele den østlige Deel,

---

denne er den hele Bladmasse dannet i Løbet af et Aar, hos hine derimod i 3—4 Aar.

*) Som Undtagelse fra denne Regel skal der i Tyrol ved Mutisoh findes et Lærketræ, hvis Stamme har 42′ i Omfang og ved Troppau i Schlesien nogle faa Exemplarer med en Høide af 167′—171′ og 3½′ i Diameter.

**) Wessely: Die österreich. Alpenländer u. ihre Forste.

lige fra Canada til Virginien, og voxer især i Sumpe (de saakaldte Tamarack-Swamps)*).

Hvad den indre Bygning angaaer adskiller Lærken sig fra de andre Naaletræer deri, at den allerede fra Slutningen af det første Aar ikke har virksomme Terpentingange i Barken. Disse erstattes i de følgende Aar af smaa, fra hverandre fuldkommen sondrede Terpentinhuler, saalænge nemlig Barken endnu er temmelig glat og de yderste af afvexlende tyndvæggede og tykvæggede Celler bestaaende Lag falde af i Form af tynde Skjæl. Men fra det 18de Aar begynder hele den cellede Deel af Barken og de yderste Bastlag at danne en død, i tykke Skjæl affaldende Korkbark. Medens Barken saaledes i en ældre Alder næsten ganske mangler Terpentingange — kun i de indre Bastlag findes horizontale Gange —, saa er Vedet, navnlig Kjærnevedet, saa meget desto rigere paa Terpentin. Ved at gjennemskjære en Stamme komme vel i Begyndelsen de fleste Terpentindraaber frem af den hvide Splint, men senere vil en langt større Mængde flyde ud af det brune Kjærneved. I Overeensstemmelse hermed staaer den Maade, hvorpaa Terpentinen erholdes af Lærken, navnlig i det Land, hvor Indsamlingen skeer mest systematisk, nemlig i det sydlige Tyrol, hvor Lærkeskovene bortforpagtes i dette Øiemed. Om Foraaret bores i en Høide af omtrent en Fod over Jorden i de ældre Træer med et Bor, som omtrent har en Tomme i Diameter, et Hul lige til Midten af Stammen. Dette Hul

---

*) Larix Kæmpheri, et meget smukt, 130' høit Træ, har hjemme i China og blev først opdaget 1853 af den bekjendte engelske Plantesamler Fortune. Larix Griffithii er endnu senere opdaget i Himalaya, hvor den voxer i en Høide af 8—12000'. Den vil muligviis kunne taale vort Klima.

lukkes ved en Trætap, som slaaes fast ind i det, og om Efteraaret udtages den Terpentin, der har samlet sig i Løbet af Sommeren, med et Jern af en egen Form. Tappen slaaes atter i Hullet og den følgende Sommer kan man udtage Terpentinen paany. Paa denne Maade behandles ethvert større Træ i Skoven. I Piemont derimod, og navnlig i Waldenserdalen, borer man i samme Træ efterhaanden flere Huller paa den mod Syd vendende Side i en Høide af 3—12 Fod over Jorden. I disse Huller, der have en noget skraa Retning, sættes Trærør, hvorigjennem Terpentinen flyder i nedenfor stillede Kar, som fra Mai til September tømmes Morgen og Aften. Standser Udflydningen, bliver Hullet tilstoppet i 12—14 Dage; efter denne Tid begynder Terpentinen gjerne at flyde paany. Et stort Træ skal aarlig — og det i Løbet af 40—50 Aar — kunne levere 7—8 Pund Terpentin; men Træer, der ere behandlede paa denne Maade, faae ogsaa et slet Ved, der kun duer til Brændsel. Derimod skulle de Træer, hvori der efter den i Tyrol anvendte Methode kun bores eet Hul — og navnlig naar dette Hul stadig holdes tillukket — ikke derved faae et meget ringere Ved; men Uddyttet af Terpentin er da ogsaa meget mindre.

Hos de Naaletræer, hvor Terpentinen forekommer i stor Mængde i de indre Vedlag, hvilket, som vi ovenfor have seet, navnlig gjælder med Hensyn til Lærken, men dog ogsaa finder Sted i en ikke ringe Grad hos Fyrren, hidrører denne Terpentinrigdom ikke saa meget fra Gangene i Vedet, men den grunder sig meget mere paa den allerede forhen omtalte Indtrængen af Terpentinen fra de ydre Bark- og Vedlag til de indre Dele af Stammen,

hvor Livsvirksomheden allerede er ophørt eller idetmindste er meget ringe. Dette sees især tydeligt hos Lærken, hvor man ved at kløve en Stamme ofte vil finde store, 3—4″ lange og 1″ brede, Rum opfyldte med Terpentin eller Harpix.

Lidt om Glas og Glasmaleriet.

Af Stud. mag. S. M. Jørgensen.

Hvad Kulstoffet er i den organiske Verden, er paa en Maade Kisel i den uorganiske. Det Første er Grundlaget for den levende, det Sidste for den livløse Natur. Det er som to Brødre, der gaae gjennem Verden, forbindende de ueensartede, forsonende de stridige Elementer. Kulstoffet forener sig kun med faa Grundstoffer, men af disse Forbindelser bestaaer hele den levende Natur. Kisel forbinder sig med næsten alle, og himmelstræbende Bjergmasser saavelsom sjældne, farverige Ædelstene ere Vidner om dets mærkelige Virksomhed. Faa Grundstoffer have havt den Betydning for Jordens og Menneskelivets Udvikling som Kisel, faa kunne antage saa vexlende Former og med saa vidunderlig Villighed rette sig efter Forholdene som det. Som Bjergkrystal ligger Kiselsyren i blanke Pyramider og Prismer, saa regelmæssige som de vare slebne. I St. Gotthard opnaae disse Dannelser en Vægt af 100—800 Pund, paa Madagascar endog et Omfang af 15—20′. Opløst sprudler den frem af Jorden i Geisers kogende Vand, og i overordenlig ringe Mængde forekommer den i Havvandet, og dog har den her været Grundlaget for Dannelsen af den uendelige Mængde Infusionshylstre, der udgjøre Størstedelen af Sandet i Sahara, optræde paa Zante

som Polerskifer og forekomme i Lüneburg Hede som spiseligt Bjergmeel. Og i Jordklodens ældste Dage var det Kiselsyren, der traadte i Forbindelse med de allerfleste Stoffer og lagde det første Bælte om den flydende Jord. Faa Syrer kunne indgaae Forbindelser i saa vexlende Forhold. Snart har Kiselsyren været overveiende; den har da dannet sure Salte, ja endog udskilt sig i fri Tilstand som Kvarts. Snart have lige Æqvivalenter Syre og Base mødt hinanden; der er da opstaaet neutrale Salte. Snart har Kiselsyre været tilstede i langt ringere Mængde, der er da fremkommet ofte stærkt basiske Forbindelser. Og alle disse Salte have blandet sig med hverandre og med Kvarts i de forskjelligste Forhold og dannet Bjergarterne, der deels som saadanne, deels efter Vandets og Atmosphærens Indvirkning have afgivet Grundlaget for hele den faste Jordskorpe. Alle Bjergarter ere oprindelig dannede ved Smeltning, og efter Afkølingens mindre eller større Hurtighed er Massen stivnet i større eller mindre Krystaller, ja er Afkølingen foregaaet meget hurtigt, er Forbindelsen slet ikke bleven krystallinsk. Medens saaledes Feldspatharterne ofte forekomme i store Krystaller, bestaaer Porphyrernes Hovedmasse af overordenlig smaa Korn, saa at de ofte synes ganske tætte, og enkelte vulcanske Producter som Obsidian danne fuldkomment ukrystalliserede, glasagtige Masser*).

Det Sidste er som bekjendt ogsaa Tilfælde med de mærkværdige, amorphe Kiselsyreforbindelser, som i daglig Tale sammenfattes under Benævnelsen Glas. Thi om man endog i Glasværkerne sørger for en særdeles langsom Afkøling (da Massen ellers vilde blive skjør), er dog en saadan Lang-

*) Man kan endogsaa ligefrem ved Smeltning af Basalt frembringe et rigtignok temmelig mørkt Glas.

somhed en overordenlig Hurtighed i Sammenligning med Jordklodens Udvikling, hvor en Krystal ofte har havt Tusinder af Aar til sin Dannelse. Réaumur har dog ved at smelte Glas og lade det afkøles særdeles langsomt, fremstillet det i uigjennemsigtig, traadet-krystallinsk Form (Réaumurs Porcellain). De forskjellige Arter Glas ere da i Virkeligheden kiselsure Salte, hvori Kiselsyren er forbunden med Kalk, Kali og Natron, ofte ogsaa med Blyilte, Baryt og Leerjord, næsten altid ogsaa med Jernilte og Manganilte, men i høist vexlende Forhold. De fleste af de nævnte Bestanddele give Glasset gode Gaver. Medens Kiselsyren meddeler det Evne til at modstaae de fleste Opløsningsmidler, giver Kali, og navnlig Natron og Blyilte Glands og Letsmeltelighed, en Omstændighed, som har stor Betydning, da Kiselsyren er usmeltelig i Ovnild, og man alligevel maa anvende en Temperatur af henved 12000° i Glasovnene*); Kalk giver Haardhed, Leerjord Tungsmeltelighed, som ogsaa undertiden kan faae sin Betydning. Til Flasker, Vinduesglas og Speilglas anvendes derfor Natron eller Kali, Kalk og (til Speilglas dog kun lidet) Leerjord; til det saakaldte Krystalglas, der benyttes til slebne Varer, fortrinsviis Kali og Blyilte; til Flintglas, hvoraf de optiske Glas bestaae, Kali og mere Blyilte; til den Masse, hvormed man efterligner Ædelstene, Kali og den største Blymængde, der tør anvendes i Glas. Kun fuldkommen rene Bestanddele give et fuldkommen farve-

---

*) Heraf sees, at Plinius's bekjendte Anekdote, ifølge hvilken phøniciske Sodahandlere, der havde leiret sig paa Belusflodens Bred og tændt Ild under en Kjedel, som var opstillet paa Sodastykker, herved havde opdaget Glasset, idet Sodaen og Sandet vare traadte i Forbindelse med hinanden — at denne Fortælling maa beroe paa en Misforstaaelse. Varmen af en aaben Ild er langtfra tilstrækkelig til Glasdannelsen.

løst Glas. Til de bedste Glassorter benyttes derfor renset Potaske og Soda og saa reent Sand (Kiselsyre) som muligt. Istedetfor Sand bruges endog undertiden pulveriseret Bjergkrystal. Blyet anvendes i Form af Mønnie eller Sølverglød. I Almindelighed maa man dog naturligviis lade sig nøie med urene Bestanddele, og dog gjælder det som oftest at faae et saa farveløst Glas som muligt. Næsten altid indeholder det anvendte Sand og Asken (der benyttes som Kali og Natrontilsætning) Jern, hvilket som Forilte frembringer en temmelig stærk grøn Farve (Glas, seet fra Kanten, er næsten altid grønt), medens Flammen afgiver Kuldele til den smeltede Masse, hvor de af Mangel paa Ilt ikke kunne forbrænde til Kulsyre, men farve Glasset stærkt guult eller brunligt. De almindelige sortebrune Flasker ere saaledes farvede med Kul. For at bortskaffe Kullet og modvirke Jernforiltet maa der tilføres Ilt. Man tilsætter derfor Manganoverilte (Bruunsteen) og Salpeter, ofte ogsaa Arseniksyrling, Legemer, der alle let afgive Ilt. Mønnien indeholder et Æqvivalent overflødig Ilt, der her kommer til Nytte. Ved disse Legemers Indvirkning gaaer Kullet bort som Kulsyre eller Kulilte, og Jernforiltet (2 At. Jern + 2 At. Ilt) omdannes til Jernhalvandetilte (2 At. Jern + 3 At. Ilt), hvis guulbrune Farve er langt mindre intensiv. Ved Anvendelsen af Bruunsteen er der dog en Vanskelighed. Overiltet (2 At. Mangan + 4 At. Ilt) skal nemlig afgive 2 At. Ilt for at omdannes til det farveløse Manganforilte; men findes der et Overskud af Bruunsteen, afgiver denne kun 1 At. Ilt, hvorved den kun reduceres til Manganhalvandetilte (analog med Jernforbindelsen), et Legeme, der farver Glasset stærkt violet. Natron giver Glasset et blaaligt Skær, men Kali virker aldeles ikke farvende. Dette er Grunden til, at man til de massive

Blyglasvarer, hvor selv en svag Farve let bliver synlig, altid anvender Kali.

Det vil altsaa være klart, at det er langt lettere at fremstille farvet end farveløst Glas, og i Oldtiden var sikkert alt Glas mere eller mindre farvet. I de gamle Ægypteres Grave findes farvede Glaskugler, Efterligninger af Ædelstene; de phøniciske Kongers Scepterknapper vare af forskjelligtfarvet, senere sammensmeltet Glas, og Memphis og Theben vare tidligt berømte for deres Kunstsager af farvet Glas. I det solrige Italien, der selv i Jordens Skjød gjemmer lysende Guder, opgraves Tusinder af farvede Glassager, der røbe stor technisk Dygtighed*). Almindeligt var det at sammensmelte hvide, halvtophøiede Figurer med en farvet Baggrund til Basreliefs, der ofte have en skuffende Lighed med udskaarne Ædelstene, saa meget mere som hine Figurers Tegning efter Sammensmæltningen blev skarpere og finere udført af dygtige Konstnere. I Vaticanet findes saaledes en Tavle, 10 Tommer i Qvadrat, der i hvide Figurer paa brunlig Grund fremstiller Bacchus' og Ceres' Triumph. Det saa fortrinligt udarbeidede Tibershoved i Museo Florentino blev tidligere anseet for en Turkis. Men fremfor Alt bør nævnes den berømte saakaldte Portlandsvase, der i Begyndelsen af det 17de Aarh. blev funden i den for Alexander Severus og hans Moder bestemte Sarkophag. Den er halvanden romerske Palmer høi og bestaaer af et brunligt, gjennemsigtigt Glas, hvorpaa Mythen om Theseus og Thetis er fremstillet i hvid opak Masse. Den er saa skuffende forarbeidet, at man til den nyeste Tid har anseet den for en Sardonyx, den lagdeelte Steen, hvoraf de Gamle benyttede

*) Her kunde jeg maaskee passende henlede Opmærksomheden paa de smukke Glassager i Thorvaldsens Antiksamling.

et Lag til Figurerne, et andet til Baggrunden i deres skjønne Cameer. Bekjendt er Beskrivelsen af hiint Drikkekar, hvis Rand var smykket med Viinranker, hvorfra Druerne hang ned, og mellem hvilke man saae Bacchus. Var det tomt, syntes Druerne grønne, men naar man fyldte det med Viin, rødmede de og syntes at modnes. Medens man i den ældste Tid til Mosaikarbeide benyttede farvede Steentærninger, anvendte man senere Glasstifter, som ved Kit forbandtes til en sammenhængende Plade, der siden blev afsleben og poleret. Hyppigt skete dette i en stor Maalestok, saaledes paa det antike Mosaikmaleri, der, omtrent 2 Alen i Qvadrat, er anbragt over Porten paa Palazzo Albani i Rom, og som forestiller Hylas og Nympherne. Men undertiden ere disse Mosaikarbeider ogsaa saa vidunderlig fiint udførte, at selv det skarpeste Øie ikke kan opdage nogen Fure. Winckelmann beretter saaledes om en lille Mosaik, der paa mørk Grund fremstillede en mangefarvet Fugl. »En Miniaturmalers fineste Pensel kunde ikke have gjengivet Øieæblets Kreds og de taglagte Fjer i Brystet og Vingerne med større Nøiagtighed og Tydelighed«. Den maatte være sammensat af forskjelligtfarvede Glastraade og derpaa smeltet sammen, da man paa Undersiden fandt nøiagtigt det selvsamme Billede. Ja, der beskrives endog en antik Ringsteen af lignende Arbeide med en Osirisfigur i saa fiin Tegning, at man kun gjennem Forstørrelsesglas kan see den tydeligt. Slige Kunstsager give en Forestilling om de Gamles udmærkede Dygtighed i Glasarbeider. Og chemiske Analyser af antikt Glas vise tillige, at de med Hensyn til Glassets Farvning ad blot empirisk Vei have fundet næsten de samme Farvestoffer og Methoder, som den nu saa udviklede Videnskab anbefaler som de bedste. De benyttede

Metalilter. Disses Kiselsyreforbindelser have nemlig livlige og intensive Farver, der udbrede sig eensformigt gjennem den hele Glasmasse. I en rød Glaspaste fra Tibers Villa paa Capri har Klaproth saaledes fundet 6,7 $\frac{0}{0}$ Kobberforilte ved Siden af Jern, et Forhold, der er meget mærkeligt, forsaavidt det tyder hen paa, at allerede de Gamle have vidst, at Kobber som Tveilte (2 At. Kobber + 2 At. Ilt) farver Glas grønt, men at en Tilsætning af Jern, Kul osv. bemægtiger sig Halvdelen af Ilten, hvorved Tveiltet reduceres til Forilte (2 At. Kobber + 1 At. Ilt), der giver den smukkeste røde Glasfarve man kjender*). I grønt antikt Glas fandtes derimod Kobbertveilte. Der berettes ogsaa, at man »i Kobbersmedierne forfærdigede Smaragder«. I blaat Glas kunde Klaproth kun finde en meget ringe Mængde Kobber. Derimod har Davy og senere John paaviist Kobolt, der nu er den almindelige blaa Glasfarve, i gammelt Glas fra Titus' Bade og fra Theben. I violet Glas fra Memphis og Rom er efterviist Manganhalvandetilte. En stor Mængde af de undersøgte Antiker indeholdt tillige Blyilte som væsenlig Bestanddeel. Til Efterligning af Ædelstene var jo ogsaa Glandsen af stor Betydning.

At de Gamle besad Færdighed i at farve Glas er saaledes utvivlsomt, men at de aldeles ikke have kjendt det egentlige Glasmaleri er næsten ligesaa vist. Vel anvendte de Glas til Skaale og Drikkekar, vel havde de større Glasplader — vi høre endog, at man har benyttet saadanne til Speile, ja til Beklædning af Vægge og Lofter, — men Glasvinduer finde vi først sikkre Spor af i 4de Aarhundrede efter

*) De Gamles Kundskaber i saa Henseende ere saa meget mærkeligere, som Kobberforilteglasset, naar det kommer ud af Ovnen, næsten er ufarvet med et grønligt Skær, og den røde Farve først fremkommer, naar det afkøles og igjen opvarmes til en lavere Temperatur, et Phænomen, som endnu ikke er forklaret.

Chr., og Glasmaleriet, hvis forunderlige Virkning først fremkommer ved det gjennemfaldende Lys, kan ikke vel tænkes opstaaet før Glasvinduerne. Tvertimod er det sandsynligt, at de farvede Ruder have fremkaldt Tanken om at fjerne sig fra den stive Regelmæssighed og ved friere Former opnaae en høiere Skjønhed. Naar Glasmaleriet, denne smukke Konst, der kastede et saa romantisk Lys gjennem den gothiske Kirkebygning, saae Dagen, er temmelig uvist. Dog er det næppe ældre end det 10de Aarhundrede. Om dets Hjemstavn ere de Lærde uenige. Tydskerne beraabe sig med Stolthed paa et Brev (omtr. fra 999) fra en Abbed i Klosteret Tegernsee (Bayern), hvori denne takker en Grev Arnold for nogle tilsendte Glasmalerier, og slutte Undersøgelsen saaledes: »Schützen wir denn unsere Ansprüche auf die Erfindung einer so herlichen, in ihrer Wirkung gerade dem deutschen Gemüthe verständlichsten und am meisten zusagenden Kunst als ein deutsches Nationaleigenthum, mit allem Ernst vor fremdländischen Antastungen!« (Gessert). De Franske stille en gammel Historiograph fra 1052 i Marken, som forsikkrer, at der paa hans Tid i Klosterkirken St. Benigne i Dijon existerede et meget gammelt Vindue, der forestillede den hellige Paschasia, og tilføie (Langlois): »La peinture sur verre naquit en France, j'aime à le rappeler pour la gloire de nos ancêtres«.

De bedste Efterretninger om Glasmaleriets tidligste Technik forefindes i et gammelt Haandskrift af en Theophilus presbyter (sandsynligt fra 10de—11te Aarh.), der nøiagtig beskriver hele Fremgangsmaaden. Dog mangle netop de Blade af Manuscriptet, der behandle Glassets Farvning. Charakteristisk for Konstens ældste Periode (1000—1400) er det, at alt Glas var farvet heelt igjennem. Det var derfor nødvendigt at sammen-

sætte Malerierne af en Mangfoldighed af smaa Glasstykker, som sammenføiedes med Bly. Da man nu tillige udførte Billederne i en meget lille Maalestok — paa et Vindue fra 13de Aarhundrede i Kathedralen i Rouen findes saaledes en Helgens Liv i ikke mindre end 34 Billeder, hvoraf de allerfleste indeholde flere Figurer — og Blyindfatningerne ingenlunde vare fine, fik det Hele ofte et temmelig plumpt og broget Udseende. Hertil kom ogsaa et technisk Hensyn. Man forstod, idetmindste i Begyndelsen af Perioden, kun at blæse smaa, runde, i Midten tykkere Ruder (verre à boudins), og af disse kunde endog kun enkelte Dele benyttes i Glasvinduet. Efterat de enkelte Glasstykker vare udskaarne efter en Carton, bleve de lagte ved Siden af hverandre, saa at de samlede dannede Billedet, og nu blev Skyggerne lagte paa i skraveret Maneer med sort Glasmalerfarve, den eneste, man dengang havde, idet man nemlig skjelner mellem Glasfarve og Glasmalerfarve, og ved det Første forstaaer de Farver, der meddeles Glasset strax ved dets Dannelse i Smelteovnen, ved det Sidste de letsmeltelige farvede Glassorter, hvormed Glasmaleren farver enkelte Partier af sit Billede, og som senere indsmeltes. Den sorte Skyggefarve var en Blanding af Kobberaske, grønt og blaat Blyglas. Forziringer frembragte man ved at lægge en svag sort Grund over Glasset og borttage Farven af Lyspartierne med en lille Træstok. Nu bleve Glasstykkerne lagte ved Siden ad hverandre i Ovnen og Skyggefarven sammensmeltet med Glasset. Som et Par Exempler paa Arbeider fra denne Periode skal jeg blot nævne Sugers Billede paa et Vindue i St. Denis (1140), nogle Vinduer i St. Kuniberts Kirken i Cøln, der fremstille den christelige Tro, Propheter og Engle med en Mængde Indskrifter, Vinduer i Strassburger Münster

med Billeder af Christus' 74 Forfædre, de 12 Apostle, Helgene, Martyrer, Keisere og Konger. 6 Vinduer indbefatte hver 16 Afdelinger, hver med en Scene af det nye Testamente. Endelig en Mængde Vinduer i York.

I denne Periode kjendte man altsaa aldeles ikke Glasplader, hvorpaa flere Farver vare indsmeltede ved Siden af hverandre. Forskjellige Farver var det Samme som forskjellige Glasstykker, der forøvrigt ligesom i den antike og den nyere Tid indeholdt Metalilter. Vanskeligst var det at fremstille det røde Glas, hvori Kobberforilte var det farvende Princip. Det frembringer nemlig en saa intensiv Farve, at selv en meget ringe Tilsætning gjør Glasset mørkt og næsten uigjennemsigtigt. Og ved en endnu mindre Mængde staaer man Fare for, at Foriltet i Glasmassen forefinder saa megen Ilt, at det omdannes til Tveilte, der giver en grøn Farve. Paa den anden Side var det misligt at puste altfor tynde Skiver. Da opfandt man, sandsynligvis i Slutningen af 14de Aarhundrede, at overtrække hvide Glasplader med en tynd Hinde af det røde Glas og herved hævedes begge Misligheder. Dette skete og skeer endnu ved, at Glaspusteren først tager en ringe Mængde af den røde, smeltede Glasmasse paa Pusterøret, derpaa dypper dette gjentagne Gange ned i den ufarvede Glasmasse og nu (som sædvanligt ved Vinduesglas) først puster en Blære, der ved forskjellige Operationer omdannes til en forneden aaben Cylinder, hvis øverste Deel derpaa sprænges af. Den saaledes dannede aabne Cylinder skæres da op ved et Snit paa dens ene Side, parallelt med Axen, varmes paany i en egen Ovn og strækkes endelig ud til en Plade. Denne bestaaer nu af 2 Lag, ved hvis forskjellige Tykkelse (proportional med de anvendte Glasmængder) de forskjelligste Farvenuancer kunne

opnaaes. Samtidig med denne Opfindelse skete andre, ikke mindre vigtige for Glasmaleriets Udvikling. Foruden den sorte Glasmalerfarve fik man to nye, der ligesom Skyggerne bleve indsmeltede, idet Farvemidlet anvendtes i Form af et letsmelteligt Bly- eller Natronglas (»Fludmiddel«). Det var en blaa og en grøn. Den første er endnu ikke analyseret, men den sidste frembragtes paa en eiendommelig Maade. Paa den ene Side af Glaspladen indbrændtes nemlig en blaa, paa den anden en guul Farve, eller man indbrændte den gule Farve paa en gjennemfarvet blaa Plade eller omvendt. En guul Overfladefarve anvendtes næsten aldrig, fordi den af Svovlantimon (Spydglands) fremstillede Farve aldrig naaede den smukke Nuance, som det ved Kul gjennemfarvede Glas.

Disse nye Opfindelser fra Konstens egen Side vilde allerede have sikkret den et betydeligt Opsving. Men et ydre Incitament kom til. Rundbuestilen med de smaa Vinduer, de brede Piller og det sparsomme Lys blev omtrent paa denne Tid fortrængt af den gothiske Spidsbuestiil, der bortkastede alt det overflødige Muurværk og gjennem de mægtige Vinduer sendte Strømme af klart Lys ind i Kirken. Her kunde Glasmaleriet voxe, her kunde det ved sit milde og dæmpede Lys, ved sine rige, brogede Farver frembringe en romantisk Virkning, der saa godt kunde harmonere med Gothikens opadstræbende Buer. Der udviklede sig da en ny Periode i Konsten (1400—1600), ligemeget udmærket ved sin Stiil, der paa en forunderlig betydningsfuld Maade sammensmeltede det Architechtoniske med det Maleriske, og ved sin fuldkomne Technik. En Mængde nye Glasmalerfarver bleve opfundne, de ældre forbedrede. En ny rød Farve fik man af Jernhammerslag. I Erzgebirge opdagede Christ. Schürer

i Begyndelsen af 16de Aarhundrede Koboltets Evne til at farve Glasset blaat. I Holland forskrev man da ristede Koboltmalme fra Sachsen og tilberedte heraf et fiintmalet blaat Glas, der gik i Handelen under Navnene »Zaffer« (formodenlig af Safir) og »Smalte«. For Ingen var denne Opdagelse kjærere end for Glasmaleren, thi Koboltets farvende Kraft er saa stor, at $\frac{1}{1000}$ endnu tydeligt farver hvidt Glas. Kobbertveilte, som tidligere kun var brugt til at gjennemfarve Glasset, anvendtes nu ogsaa som grøn Glasmalerfarve. En ny og meget smuk guul Farve leverede Sølvilte. Glassets Behandling hermed er ganske eiendommelig (»Lasur«). Man pulveriserer nemlig en Blanding af Chlorsølv og Leer og overdrager Pladen dermed (uden Fludmiddel). Ved langsom Opvarmning til en Temperatur, hvorved Glasset endnu langtfra bliver blødt, trænger Sølvet ind deri til en vis Dybde, og Leret kan da skrabes af, hvorved den gule Farve klar og gjennemsigtig kommer frem. Det er nu klart, at disse nye Farvemidler paa Grund af deres forskjellige Smeltelighed gjorde forskjellige Fordringer saavel til Pladen, hvorpaa de skulde males, som til Fludmidlerne. De Plader, som skulde males med Kobolt, maatte helst være blyfrie, de, hvorpaa Kobbertveilte skulde anvendes, skulde indeholde Bly (formodenlig fordi Blyglassets gule Skær passende modificerer Kobbertveilteglassets blaagrønne), de, der anvendtes til Lasur, skulde indeholde Leerjord (heraf seer man, at Leerjorden ikke blot virker mechanisk ved Lasuren, men den chemiske Proces, som her foregaaer, er ubekjendt). Sort og lignende Skyggefarver kunde uforandrede rives sammen med Fludmidlet og derpaa anvendes. Men naar Metaliltet for at indgaae Forbindelse med Fludmidlet behøvede en høiere Temperatur end man turde anvende til Indbrændingen,

blev det nødvendigt først at sammensmelte Metaliltet med et letsmelteligt Glas, derpaa at rive den afkølede Masse til Pulver og indbrænde dette med et Fludmiddel. Da man nu tillige malede paa større Glasplader, hvorved man undgik de mange stødende Blyindfatninger, og følgelig anvendte flere Farver paa een Plade, blev det ofte nødvendigt at lægge Farverne paa forskjellige Sider af Glasset, da ellers deres chemiske Indvirkning paa hinanden kunde frembyde Vanskeligheder. Selve Blyindfatningerne bleve smallere og maatte rette sig efter Figurernes Omrids. En stor og eiendommelig Afvexling fik man ved Anvendelsen af hiint ovenfor omtalte Dobbeltglas, idet man ved Afslibning med Smergel (pulveriseret Corund, næst efter Diamant det haardeste Legeme) frembragte de forskjelligste Farvetoner. Ogsaa sleb man det røde Lag heelt bort og frembragte derved røde Forziringer paa hvid Bund eller omvendt, eller anbragte forskjellige Farver paa den modsatte Side af de gjennemslebne Partier. Man fik nu desuden baade blaat og grønt Dobbeltglas, og det vil saaledes let sees, hvilke rige techniske Midler hiin Tids Glasmaleri kunde byde over. Af Vigtighed for Glassets Tilskjæring var Glarmesterdiamantens Opfindelse i Midten af denne Periode, for Indbrændingen nye og hensigtsmæssige Ovne samt Midler til at bestemme, naar Indbrændingsovnen havde den rette Temperatur, hvilket er af en saa overordentlig Vigtighed for Konstneren. Hvad Glasmaleriet i denne Periode har ydet, er bekjendt. Mestere som Albrecht Dürer, Hans van Eyck, Lucas van Leyden leverede Cartons. Raphael, Giulio Romano, Michel Angelo og Tibaldi bleve copierede. Værker som de 40 Vinduer, hvert i 3 Afdelinger, i det nu tilintetgjorte Kloster Hirschau (c. 1500), de 44 verdensberømte

Vinduer i Johanneskirken i Gouda (1555—63), de 20, 45 Fod høie og 15 Fod brede Vinduer i Auch (1511), de talrige Glasmalerier i Rouens Kirker, de 23 Vinduer i St. Foy i Conches, de 25 i Fairford, den store Række af Glasmalerier i Kathedralen i Canterbury, Malerierne i Domkirken i Milano og de 90 Vinduer i Domkirken i Sevilla beundredes af alle Samtidige, og Middelalderens brogede Liv taler endnu til os fra de gamle Ruder.

Samtidigt med dette storstilede Glasmaleri, der fortrinsviis stillede sig i Kirkens Tjeneste, udviklede sig i denne Periode det saakaldte Cabinetsmaleri. Dette indbefattede saavel Glasmalerier paa en eneste Plade (peinture en apprêt) som paa flere, men Arbeiderne vare udførte deels i en mindre, deels i en fra de kirkelige heelt forskjellig Stiil. Sujettet var snart Landskaber, snart Dyr eller Frugter, snart konstnerisk gjennemførte historiske Compositioner, Allegorier, Vaabenskjolde osv. Det var især i Schweitz, at denne Side af Konsten udviklede sig endog til stor Fuldkommenhed, saaledes at Brødrene Maurer i Zürich stode ligesaa høit i Cabinetsmaleriet som Brødrene Crabeth i Gouda i det storartede Kirkemaleri. Denne eiendommelige Retning peger imidlertid hen paa, at Glasmaleriet var i Begreb med at betræde en Vei, der egenlig laae udenfor dets Omraade. Man vilde naae Oliemaleriet, som netop paa denne Tid fjernede sig fra den historiske Stiil for at aabenbare nye Sider af Skjønheden ved Genrestykker, Landskabsmalerier, Dyrebilleder osv. Men man forglemte, at Glasmaleriets Maal var et andet, som dets Midler vare andre. Dog maatte ydre væsenlige Hindringer træde til, for at Perioden fra 1600—1800 kunde blive saa sørgelig for Glasmaleriets Historie, som den virkelig var. Protestantismen optraadte skarpt mod den katholske Kirke-

pragt, og Billedstormerne skaanede ikke de malede Ruder. Katholicismen begyndte nu tillige i Bygningskonsten at hylde den antike Renaissance, hvorved Gothikens store Vinduesaabninger indskrænkedes. Alt dette gjorde, at Konsten sank hurtigere, end den var steget, og midt i 17de Aarh. erklærede selv en Glasmaler, at den var at betragte som tabt. Det er neppe muligt at forstaae denne pludselige Dalen fra en saadan Høide, naar man ikke tager den Omstændighed med i Betragtning, at Mestrene holdt deres møisommeligt erhvervede Haandgreb hemmelige, og at saaledes ved en Konstners Død en rig Skat af Erfaring kunde gaae til Grunde. Factisk er det, at man i den første Halvdeel af det 17de Aarh. næppe kunde fremstille et dybt og reent gjennemfarvet Glas, og at det rød-hvide Dobbeltglas ikke mere kunde bringes tilveie. Efter mangfoldige mislykkede Forsøg opfandt man endelig et nyt rødt Glas, men her var det ikke Kobber, men Guld, der afgav Farvemidlet. Dette var det saakaldte »Cassius's Guldpurpur«. Erfaringer med Hensyn til Guldets rødfarvende Evne vare temmelig udbredte, men først en hamborgsk Læge, Andr. Cassius, fremstillede Guldpurpuret (c. 1650), en Forbindelse, hvis Sammensætning ikke er nøie bekjendt (den indeholder Guld, Tin og Vand), men som fremstilles ved at fælde en Blanding af Tinfor- og Tintvechlor med Guldopløsning. Af Neris Angivelser (som stadfæstes af nyere Chemikere) fremgaaer forøvrigt, at en inddampet Guldopløsning uden Tinsalt ogsaa kan benyttes til Fremstillingen af Rubinglas. Den bekjendte tydske Chemiker Kunckel, tilberedte overordenlig meget Rubinglas, om ved Hjælp af Guldpurpur eller en anden Guldforbindelse vides ikke, men han opfandt selv Konsten (c. 1679) uafhængig af Cassius. Blandt andet overgav Friedrich

Wilhelm af Brandenburg, som interesserede sig meget for disse Arbeider, Kunckel 1600 Ducater i dette Øiemed. Efter Afkølingen er Guldglasset næsten farveløst med et topasguult Skær, men opvarmes det nu igjen svagt, »løber« det hurtigt »an«: fra de opvarmede Steder udbreder sig gjennem hele Massen først en lyserød, derpaa en mørk rubinrød Farve. Dette Phænomen er ikke afhængigt af Atmosphæren, thi det foregaaer ligesaa godt i et med Kulsyre eller Brint fyldt Rum; derimod finder en meget lille Formindskelse i Vægtfylden Sted. Allerede farvet Rubinglas kan ved Smeltning og langsom Afkøling affarves og ved svag Opvarmning igjen faae sin Farve tilbage. Skeer Afkølingen derimod meget hurtigt, er og bliver det farveløst. Ved altfor stærk Varme bliver det lysebrunt med et violet Skær og udskiller Guldkorn. Ogsaa disse Phænomener savne, ligesom de tilsvarende ved Kobberglasset, endnu en tilfredsstillende Forklaring. Guldpurpurets Farvekraft er temmelig betydelig. 1 Deel Purpur farver 6, 9, 12 Dele Blyglas. Efter enkelte svage Antydninger hos Kunckel synes han endog at have kjendt det røde Kobberforilteglas og at have været istand til at fremstille Dobbeltglas deraf, men i saa Fald var han sikkert den Eneste paa sin Tid, der forstod denne Konst.

Medens saaledes Glasmaleriet paa Fastlandet efterhaanden gik sin Undergang imøde, hvilket navnlig kan sees af de Restaureringer af gamle Malerier, som bleve foretagne, holdt det sig noget længere i England, i Begyndelsen baaret af nederlandske Konstnere, ja Englænderne udviklede endog senere en egen Skole, hvis Eiendommeligheder imidlertid ikke vare heldige. De sammensatte nemlig deres Malerier af lutter fiirkantede Plader, ligesom almindelige Vinduer, hvorved naturligviis Blyet, som man

i Glasmaleriets bedste Tid saa omhyggelig skjulte i Skygger og Omrids, hyppigt paa en lidet tiltalende Maade kom til at gaae igjennem de klareste Lyspartier. Disse Malere stræbte fremdeles at efterligne Oliemaleriet og anvendte i denne Hensigt matte og stygge Farvetoner, og Glasmalerierne, som netop skulde virke ved deres gjennemsigtige Farverigdom, tillode nu næppe mere Sollyset at falde igjennem. I Frankrig skulde man troe at Revolutionen, under hvilken der jo endog fremkom Forslag til at nedbryde Kirketaarnene, fordi de saae saa aristokratiske ud, ikke vilde have skaanet Frankrigs skjønne Glasmalerier. Dette blev dog Tilfældet, og det skyldes Antoine Lenoir († 1833). Han foreslog Bailly at oprette et Nationalmuseum for Frankrigs Konstskatte, bereiste selv Landet, reddede ofte med egen Livsfare Konstværkerne og blev saaledes Stifter af det berømte Museum i Gaden des petits Augustins, hvori de mange udmærkede Glasmalerier indtog en fremragende Plads. Senere (1816) blev Alt gjengivet de tidligere Eiere.

Naar nu Glasmaleriet i sin sidste Periode, i vort Aarhundrede, har hævet sig til en saadan Høide, at det fuldkomment kan maale sig med det 15de og 16de Aarhundredes bedste Frembringelser, da skyldes dette væsenlig een Mand, Mich. Sigism. Frank (f. 1770) fra Nürnberg. Oprindelig Porcellainsmaler helligede han sig omtrent fra Aaret 1800 udelukkende til Glasmaleriet. Hans anstrengende Studier, hans utallige, kostbare Forsøg i denne Retning truede med at tilintetgjøre hans Sundhed og Formue. Dog lykkedes det ham endelig 1804 ved nogle, vel endnu temmelig ufuldkomne Arbeider at godtgjøre Muligheden af igjen at kalde den skjønne Konst tillive. Nogle Vaabenmalerier, han udførte, gav ham allerede et

Navn, og Kong Maximilian lod ham anvise en Bygning i Nürnberg til Atelier. 1808 udførte han Dürers »Nadver« omgivet af mindre Stykker af samme Mesters »Passion«, et Arbeide, som skaffede ham Ansættelse ved den kongelige Porcellainsfabrik i München. Nu gik det bestandig fremad med forbausende Hurtighed. Ti store Vinduer med 5—6 Fod høie Figurer (hvoriblandt et 32 Fod høit og 21 Fod bredt) efter Cartons af Heinr. Hesz udgik fra München efter den konstelskende Ludvig af Bayerns Bestilling. Udmærkede Konstnere som Ruben, L. Schorn, J. Schraudolph og J. Fischer tegnede Cartons til de 19' høie og brede Vinduer i Kirken Mariahilf i Forstaden Au ved München. De smykkedes med Max. Ainmüllers mesterlige Ornamenter. Kort efter disse Værkers Fuldendelse (1844; i Mellemtiden vare flere andre betydelige Arbeider udførte) paabegyndtes Müncheneranstaltens meest storartede Værk, 3 hele og 2 halve Vinduer til Domkirken i Cøln, hvortil Fischer, Hellwager og Ainmüller have leveret Cartons. De have en Høide fra Grundlinien til Buespidsen af 43 rhinske Fod, en Bredde af 19 Fod. Fra München have Glasmalerier fundet Vei over hele Europa, og mange Steder findes nu dygtige Konstnere i dette Fag. De nye Arbeider overgaae endog ofte de gamle i Farvernes Ild og i kraftig Tegning. Blyindfatningerne ere smalle og ligge i Conturerne, og de store Fremskridt, Glaspusteriet i den nyere Tid har gjort, har Glasmaleriet ført sig til Nytte ved at anvende større Plader. Dobbeltglasset, som man ikke kunde fremstille i det foregaaende Aarhundrede, har faaet en ny og udbredt Anvendelse. Ainmüller har endog opnaaet en hidtil ukjendt Afvexling ved at anvende tvefarvede Dobbeltglas. Tidligere var jo nemlig Hovedmassen altid ufarvet, og det farvede Glas

dannede kun en tynd Hinde derover. Fremstillingsmaaden af det røde Kobberforilteglas var ogsaa tabt. 1773 høre vi fra Rom, at tidligere kun een Konstner der, Matthioli, kunde fremstille de smukke røde Mosaikstifter af en Kobberslagge, men nu var den Konst at frembringe rødt Glas uden Tilsætning af Guld at ansee for tabt. Men ved Løsningen af en Opgave fra »Berliner Gewerbeverein« (1827) gjenopfandt Dr. Engelhardt Konsten. De mægtige Fremskridt, Chemien i dette Aarhundrede har gjort og daglig gjør, have ikke været uden Indflydelse paa Glasfarverne, som nu kunne fremstilles med en ganske anderledes Sikkerhed end tidligere, da man ikke kjendte de forskjellige Farvestoffers Sammensætning og Indvirkning paa hverandre, efter nye og hensigtsmæssige Methoder og ved nye Midler. Grønt vinder man saaledes, for at nævne et enkelt Exempel, ved Blandinger af Antimon- og Kobbertveilteglas, men det smukkeste og reneste Græsgrønt faaer man af et de Ældre aldeles ubekjendt Legeme, Chromhalvandetilte (Chromgrønt). Da man saaledes kan byde over hele den gamle Technik, da man har udvidet og forbedret den næsten i alle Puncter, da en lang og straalende Række af Arbeider har givet en rig Skat af Erfaringer, der nu ikke som før holdes hemmelige, er det ikke forunderligt, at det nye Glasmaleri fuldkomment kan stilles ved Siden af, i mange Henseender endog overgaaer Middelalderens.

Wallaces Iagttagelser om Maleoen paa Celebes,

meddeelte af Professor J. Reinhardt.

Over nogle af de østligste Øer i det indiske Archipel samt over Nyguinea og Nyholland er der udbredt en lille eiendommelig Familie af Hønsefugle, de saakaldte Talegalla-Høns, der ikke selv udruge deres Æg eller bygge nogen egentlig Rede, men opkaste formelige Høie af Sand eller Jord tildeels blandet med Græs og Blade, inden i hvilke Æggene lægges i lodret Stilling, tildækkes med Jord og derpaa udklækkes ved Hjælp af den Varme, der udvikler sig i Dyngen. Høiene, som i enkelte Tilfælde kunne naae en Høide af 15 Fod og nedentil holde 60 Fod i Omkreds, opføres, som det synes, paa en noget forskjellig Maade af de forskjellige til denne Familie hørende Fugle, men idetheletaget er vor Kundskab til disse naturlige Rugeovne, som de vel tør kaldes, endnu kun temmelig mangelfuld, og med Hensyn til enkelte af Talegalla-Hønsene beroede det hidtil kun paa en Formodning, naar man tilskrev dem et lignende Instinkt, som Resten af Familien.

Navnlig gjaldt dette om en af de smukkeste og anseeligste Former, den paa Øen Celebes levende Megacephalon maleo, en Fugl af Størrelse som en lille Kalkun, glindsende sort paa Ryggen, hvid med et stærkt Rosenskjær under Bugen og især kjendelig paa en stor Beenknop, hvormed det nøgne Hoved er forsynet omtrent som hos Perlehønsene. Det har derfor en fleersidig Interesse, at en engelsk Reisende, Wallace, for ikke længe

siden har havt Leilighed til at iagttage denne mærkelige Fugl paa dens Fædreneø netop i Forplantningstiden og saaledes har opdaget, at Æggenes Udklækning vel i det Væsentlige skeer paa samme Maade som hos de beslægtede Former, men at disses eiendommelige Instinkt dog hos Maleoen optræder noget forandret og er bragt i Samklang med visse Særegenheder i dens Bygning.

Vi ville lade Wallace selv fortælle: »Denne mærkelige Fugl er, saavidt jeg har bragt i Erfaring, indskrænket til den nordlige Halvø af Celebes og forekommer kun i de lave Kyststrækninger, men aldrig paa Bjergryggene eller i det høitliggende Tondano-Distrikt. Især synes den at være talrig i Skovene omkring Foden af Klabat-Bjerget, og at nære sig udelukkende af nedfaldne Frø, som efter deres Udseende i Fuglens Kro at dømme hidrøre fra Bælleplanter. I Maanederne August og September, i hvilke der falder liden eller ingen Regn, begive Fuglene sig ned til Strandbredden for at lægge Æg. De vælge til denne Ende bestemte Bugter fjernt fra alle menneskelige Boliger; en saadan tjener til Samlingsplads for alle Fuglene fra en viid Omkreds, og de indfinde sig dagligen der i Snesetal og i hundredeviis. Jeg besøgte den berømteste af disse Samlingspladser, men da det allerede var temmelig langt hen i Aarstiden, saae jeg ikke saameget til Fuglene, som jeg vel i andet Fald vilde have seet; men jeg gjorde dog adskillige interessante Iagttagelser, og skaffede mig under et 6 Dages Ophold en god Deel Exemplarer.«

»Stedet er i Bugten mellem Øerne Limbe og Banca, og er en steil Strandbred omtrent en (engelsk) Miil lang, dækket med dybt, løst og grovt sort vulkansk Sand eller rettere Gruus, som det er yderst trættende at gaae paa. Det begrændses til hver Side af en lille Flod, hiinsides

hvilke Landet er bakket, medens Skoven lige bagved selve Strandbredden er flad og forkrøblet i Væxten, saa at det ganske har Udseende af, at dette Stykke Strandbred er dannet af en gammel hensmuldret Lavastrøm fra Klabat-Vulkanen, især da Strandbredden hiinsides hver af de to smaa Floder bestaaer af hvidt Sand. I det løse Sand ovenfor Høivandsmærkerne seer man talrige Huller fire til fem Fod i Tvermaal; i disse og rundt om dem finder man Maleoernes Æg skjulte i en Dybde af een eller to Fod. Undertiden er der kun et eller to, i andre Tilfælde hele syv eller otte i samme Hul, men stedse ere de anbragte i en Afstand af 6 til 8 Tommer fra hinanden, og hvert Æg er lagt af sin Fugl. Fra en Afstand ofte af 10 til 15 (engelske) Miil komme Maleoerne parviis ned til Stranden og efter at have valgt enten et nyt Sted eller et gammelt Hul give de sig skifteviis ifærd med at skrabe, idet de under Arbeidet kaste formelig en Sand-Fontaine i Veiret, hvad jeg flere Gange havde den Fornøielse at være Vidne til. Naar de have naaet en tilstrækkelig Dybde, lægger Hunnen sit Æg, fylder Hullet til med Sand, og vender derpaa atter med sin Mage tilbage til Skoven. Naar tretten Dage ere gaaede, kommer (efter de Indfødtes Sigende) det samme Par tilbage og Hunnen lægger da sit andet Æg. Denne Fortælling synes at støtte sig til en nedarvet Tradition, og grunder sig maaskee oprindelig paa en Iagttagelse af en saaret eller paa anden Maade særlig kjendelig Fugl; men jeg skulde troe, at den ikke er langt fra Sandheden; thi hos Hunner, som jeg skød, inden de havde faaet deres Æg lagt, opfyldte dette fuldstændig hele Underlivet og klemte Tarmene saaledes sammen, at det syntes umuligt, at noget kunde passere gjennem dem, og Æggestokken indeholdt otte til ti Æg

af en lille Ærts Størrelse, som øiensynligen maatte have behøvet omtrent den angivne Tid til deres successive Udvikling. — Æggene have en bleg brunrød Farve, ere $4\frac{3}{10}$ Tomme lange og $2\frac{4}{10}$ Tomme brede; naar de ere ganske friske ere de en særdeles behagelig Spise, ligesaa velsmagende som Hønseæg men meget federe, og Indbyggerne komme fra en Omkreds af mere end 50 Miil for at lede dem op. Efterat Æggene engang ere skjulte i Sandet, bryde Forældrene sig ikke mere om dem, og saasnart Kyllingerne ere udklækkede, arbeide de sig selv op gjennem Sandet og løbe afsted til Skoven. Betænker man den lange Vei, som Fuglene have til Stranden, og den Omsorg, de vise for at anbringe Æggene paa rette Sted, kunde det maaskee synes forunderligt, at de senere slet ikke skulde bekymre sig om dem. Imidlertid er det vist nok, at de hverken vaage over dem eller kunne gjøre det. Den Omstændighed at flere Høner lægge i samme Hul, den ene efter den anden, maa gjøre det umuligt for hver især at kjende sine Æg, og de gamle Fugle kunne kun skaffe sig deres Føde ved bestandig at streife vidt omkring, saa at naar alle de Maleoer, der i Æglægningstiden komme ned til denne Strandbred (efter Sigende mange Hundreder eller endog Tusinder) vare nødte til at forblive der i Nærheden, maatte den større Deel af dem døe af Sult.«

»Grunden, hvorfor Maleoen graver Huller i Jorden til sine Æg, og ikke som dens Beslægtede Talegallaen og Megapodierne opkaste store Dynger af Jord og Gruus for deri at nedgrave Æggene, kan sikkert søges i Bygningen af dens Fødder. Disse ere nemlig forholdsviis ikke nær saa kraftige som hines, og Kløerne er korte og lige istedetfor lange og buede. Da Tæerne imidlertid ved Roden ere forenede med en kort Bindehud, er den hele

Fod og de temmelig lange Been vel skikkede til hurtigt at bortskrabe det løse Sand. Men med saadanne Fødder vilde Maleoen ikke uden med største Besvær formaae at opdynge slige Dynger af forskjelligartede Byggematerialier, som Megapodierne med Lethed ophobe, idet de med hvert Greeb af deres store Fødder sanke dem, om man saa tør sige, bunkeviis sammen.«

»Ogsaa hele den høist eiendommelige, fra alle andre Fugles vidt forskjellige Levemaade, der udmærker Talegalla-Familiens samtlige Former kan, hvis jeg ikke feiler, vises at være den næsten nødvendige Følge af bestemte Særegenheder i disse Fugles Bygning. Disse Særegenheder ere to — Størrelsen og Antallet af deres Æg og Beskaffenheden af den Føde, hvoraf de leve. Da hvert Æg nemlig er saa stort, at det fylder hele Bughulen og kun med Vanskelighed kan passere Bækkenets Vægge, maa der hengaae en betydelig Tid mellem Modningen af de paa hinanden følgende Æg, og da det hele Antal Æg, som Hønen lægger i hver Læggetid, synes at være 8, vil der være et Mellemrum af 3 Maaneder mellem Lægningen af det første og det sidste Æg. Skulde Æggene nu udruges paa sædvanlig Viis, maatte de lægges paa Jorden; thi Fuglenes hele Bygning gjør dem det umuligt at bygge Rede i Træerne, og de maatte altsaa i hele denne lange Tid uophørlig vogtes af Forældrene, uden hvilket de ufeilbarlig vilde blive opædte af de store Fiirbeen, som det vrimler af i de samme Egne. Det er imidlertid rimeligt, at Æggene ikke vilde holde sig friske i saa lang en Tid, og Fuglen vilde altsaa være nødt til at ligge paa dem fra først af og udruge dem, det ene efter det andet. Men Rugningen er en tung Byrde for enhver Fugl, selv naar den kun varer forholdsviis kort, og naar det er let for Fuglen i den Tid at skaffe sig

Føden. I det Tilfælde, hvorom Talen er, vilde en stadig Rugning sandsynligviis være aldeles umulig, fordi de særegne Frugter eller Frø, hvoraf disse Fugle leve, snart vilde blive opspiste i Omegnen af et hvilketsomhelst bestemt Sted, og baade Forældre og Unger maatte døe af Hunger, naar de skulde blive der. Er denne Anskuelse rigtig, maae Talegallahønsene bære sig ad, som de gjøre; de maae forlade deres Æg for at skaffe sig Livets Ophold — de maae grave dem ned for at sikkre dem mod andre Dyrs Efterstræbelser, og hver Art gjør dette paa den Maade, som bedst passer til de smaa Særegenheder i dens Bygning.«

»Naturhistoriske Skribenter pleie sædvanlig at tage Dyrenes Levemaade og Instinkter som det engang Givne og at betragte deres Bygning og Organisation som særlig afpasset derefter. Men dette turde være en aldeles vilkaarlig Antagelse og den har den slemme Virkning at kvæle Efterforskningen af de Særegenheder, som sædvanlig henregnes blandt »Instinkter« og ansees for ubegribelige, men som en lidt nærmere Betragtning af det paagjældende Dyrs Bygning og de særegne physiske Forhold, under hvilke det lever, vil vise at være den nødvendige og logiske Følge af en saadan Bygning og af saadanne Forhold. Jeg er afgjort af den Mening, at vi i mange Tilfælde kunne paapege en slig nødvendig Forbindelse navnlig hos Fuglene, og ofte med større Held end i det Tilfælde, i hvilket jeg her har prøvet derpaa. Men for fuldstændigen at kunne løse denne Opgave maae vi tage vor Tilflugt til Darwins Grundsætning om »Naturens Opdrætning af fuldkomnere Racer« og vi behøve da ikke at mistvivle om endelig at komme til en fuldstændig og sand »Instinktets Theorie.«

Nogle Træk af Dyrelivet i Havet ved vore Kyster.

Tre populære Foredrag i den naturhistoriske Forenings Søndagsmøder
i Vinterhalvaaret 1859—60

af Chr. Lütken, Dr. phil.

1.

Mine Damer og Herrer!

De nære vist ikke nogen særdeles høi Forestilling om Dyrelivets Rigdom og Mangfoldighed i Havet i Almindelighed eller i de Vande, som omgive de danske Kyster i Særdeleshed. Og dog vil nærmere Eftertanke snart overtyde dem om, at Dyrelivet i Havet maa være rigt, om det end just ikke er en umiddelbar Følge deraf, at det ogsaa er mangfoldigt. At der i Havet fanges visse Arter af Fiske, Krebsdyr og Bløddyr i Millionvis, er Dem ikke ubekjendt, lige saa lidt som at det høie Norden ernærer en Mængde kolossale tranrige Havpattedyr og Haier samt talløse Hærskarer af Vandfugle, der ikke give hine meget efter i Fedme, og den Slutning ligger derfor meget nær, at endog det kolde Ishav maa frembringe dyrisk Næringsstof i uhyre Mængde til Føde for dem. Alligevel har Sydboen rigtigere og fuldstændigere Forestillinger om den Fylde af Liv, som Havet dølger i sit Skjød; men han seer ogsaa daglig paa Fisketorvet ikke alene langt flere Fiskearter end vi, men ogsaa en Mangfoldighed af Muslinger, Snegle, Søpunge, Aktinier, Søborrer

og Blæksprutter, fordi han ikke forsmaaer at benytte disse Dyr til Føde, medens vi ikke alene ikke benytte dem paa denne Maade, men i Reglen endogsaa vende os bort fra dem med en ilde anbragt og i al Fald aldeles overflødig Væmmelse. Havde Danmark som England og Frankrig steile Kyster, som bleve blottede hver Dag i Ebbetiden i mange Fods Høide, og hvor man i Ro og Mag kunde spadsere om mellem de Dyr, der blive siddende tilbage paa Stenene og Tangen, kunde vi maaskee endnu opleve, at Havets lavere Dyr bleve Gjenstand for de unge Damers ivrige Studium, saaledes som Tilfældet er i England.

Seile vi f. Ex. op ad Sundet, hvor det ene Fiskerleie smiler os imøde efter det andet og afgiver Beviser paa Havets Frugtbarhed, faae vi maaskee alligevel kun Øie paa en enkelt Søfugl, eller, hvis vi ere meget heldige, et Glimt at see af en Sælhund, der hurtig dukker under, eller vi skimte maaskee en hvid Stribe i Vandet — Sporet af et flygtende Marsvin; men Havet selv vil forekomme os dødt og goldt; Goplernes geleeagtige vandklare Klokker ere det eneste, som Øiet møder, naar det stirrer ned i Dybet, og de skulle just ikke indgive os Agtelse for Havets Dyreliv. Vende vi vort Blik mod Stranden i den Tanke der at finde Masser af opskyllede Dyrelevninger, som kunde give et Vink om, hvad Dybet dølger, træffe vi — ved Øresundets Kyster i det mindste — af slige opskyllede Dyrelevninger vel neppe Andet end enkelte Skaller, nogle Krabber, Søstjerner, Gopler eller deslige; dog — søge vi opmærksomt ved Stranden paa Stenene, mellem Tangen eller i Sandet, ville vi nok finde Et og Andet, som er vor Opmærksomhed værd, og det vil vække Deres Forbauselse, hvis De, naar De f. Ex. i Badetiden opholde Dem i et af vore Fiskerleier, blive Vidne til den Mængde af

Skaller, Muslinger, Søborrer, Søstjerner, Korkoraller osv., som daglig bringes i Land med Fiskenettene, i hvilke de ere blevne hængende. Den Forestilling, at disse Dyr maae ligge saa tæt paa Havbunden som Blomsterne paa en Eng, paatrænger sig En uvilkaarligt og bliver til Overbevisning, naar man med et hensigtsmæssigt Redskab — en saakaldet Skrabe — undersøger Havbunden. Det er nemlig paa Dybet af vore Have og hverken i Overfladen eller i Strandkanten, at det fyldigste Dyreliv har sit Sæde. Mig overraskede det virkelig at opdage, hvor rig saavel paa Former som paa Individer den Dyreverden er, som opfylder vore Haves Bund, og jeg har derfor troet, at det kunde have nogen Interesse, om jeg forsøgte at gjengive det Indtryk, som Dyrelivet ved vore Kyster har gjort paa mig; nogen udtømmende Skildring er det naturligvis ikke min Hensigt at give Dem, og noget eensidig vil den vel sagtens blive, da det kun er fra enkelte Punkter, at mine Erfaringer ere nogenlunde fuldstændige*).

Bunden i vore Have bestaaer enten af Leer eller af Sand. I Sundet f. Ex. er der paa hver Side, nærmest ved Kysten, et Bælte, hvor Bunden er Sand; midsunds, paa Dybet, er der Leer og Dynd. Udtrykket »paa Dybet« maa rigtignok forklares noget nærmere, thi derved maae vi i Reglen kun tænke paa en Dybde af 10—15 Favne; dybere end 15 Favne er Sundet kun paa ganske enkelte Steder, hvor det naaer en Dybde af indtil 25 Favne, og det samme gjælder om største Delen af Kattegattet med

*) Jeg kan hertil knytte den Bemærkning, at jeg i Skildringen af Strandfaunaen deels har havt Forholdene i Odense-Fjord og deels dem ved Hellebæk for Øie, men at min Skildring af det dybere Vands Dyreliv grunder sig paa mine Skrabetoure ved Hellebæk og Samsø.

Undtagelse af en Del af den svenske Skærgaardskyst i Bohuslän. I alle vore danske Vande er der vistnok, naar undtages de mindre Strækninger, hvor Bunden er dækket af en Steenrevle, paa samme Maade et lavere Bælte langs med Kysten, hvor Bunden er Sand, og et dybere i nogen Afstand fra Kysten, 10 Favne dybt eller derover, hvor Bunden er Leer. At Leret og Sandet saaledes ligge hver for sig, Leret dybest, hvor der er størst Ro, Sandet nærmest ved Kysten, hvor Brænding og Storm sjelden lade det i Hvile, er en naturlig Følge af disse Stoffers Beskaffenhed. Røre vi f. Ex. en Klump reent Leer, det vil altsaa sige en naturlig Blanding af Sand, Leer og Smaasteen, ud i Vand, ville Stenene synke hurtigst tilbunds og danne et Lag paa Bunden af Skaalen, derovenpaa vil Sandet leire sig og tilsidst, naar Bevægelsen i Vandet ganske er ophørt, vil Leret efterhaanden afsætte sig. Det samme gjentager sig i det store i Havet; hvor der er Bevægelse i Vandet, kan Leret ikke afsætte sig, dertil finder det kun tilstrækkelig Ro paa en Dybde af 10 Favne eller mere; men længere inde mod Land, hvor Bevægelsen naaer til Bunden, kan Sandet bundfældes, og i selve Brændingen afsættes de Steenmasser, der danne »Havstokken«.

Vi ville foreløbig indskrænke os til at betragte det Bælte, der ligger os nærmest, nemlig Strand- eller Sandbæltet, med hvis Beboere vi endogsaa kunne gjøre Bekjendtskab fra Bredden af, især naar ved Lavvande en Deel af den flade Kyst lægges tør. Vi ville da finde, at snart er Sandbunden bar og nøgen, snart er den bevoxet med udstrakte Enge af Bændeltang eller med en tæt Kratskov af den store brune Blæretang, hver Busk fæstet til en lille Steen, som den i sin Tid, naar den er bleven stor nok til at bære den, og Havet er uroligt, vil føre

med sig ind til Bredden. Større og mindre Stene ligge spredte omkring, og Vandet er, hvor Kysten er aaben, i en næsten uafladelig Bevægelse, snart stærkere, snart svagere, som man skulde synes maatte gjøre det umuligt for Havets smaae og svage Dyr at trives der ret længe; man skulde troe, at de maatte føres ind til Bredden og knuses i den stærke Brænding mod Havstokkens Stene. Jeg antager virkelig ogsaa, at dette er Grunden til, at Strandbæltet tæller færre Beboere end det dybere og mere stille Leerbælte, uagtet dette er længere fjernet fra to saa væsenlige Livsbetingelser som Lyset og Luften. Der er imidlertid adskillige Arter, som formaae at modstaae Bølgeslagets Magt, enten fordi de ere beskyttede ved deres tykke Skaller, eller fordi de leve skjulte i Sandet eller mellem Tangen. Saa snart Vandet staaer lidt lavere end sædvanligt, seer man Stenene, som rage op af Vandet, bedækkede med Strandsnegle, medens Strand-Rurenes hvide Bælte angiver os nøiagtigt, hvor dybt Vandet er sunket under det sædvanlige; ryster man Tangbuskene, finder man, at de vrimle af Tanglopper og Tanglus, og graver man i den blottede Sandbund, støder man paa talrige Sandorme, Nereider, Sandmuslinger og Hjertemuslinger. Vi ville dvæle lidt ved hver af de Dyreformer, som vi her have nævnt.

Strandsneglene (Littorina) høre til de meest uanselige af deres Klasse, men kunne dog ved deres amfibialske Levemaade gjøre nogen Fordring paa Interesse. Ifølge deres Bygning høre de til Gjællesneglene, men i Henseende til Levemaaden kunne de som værende skiftevis Vanddyr og Luftdyr siges at nærme sig til Landsneglene. I hele Dage kunne de leve paa det tørre, og sætter man dem f. Ex. i en Skaal med Vand, forlade de den snart

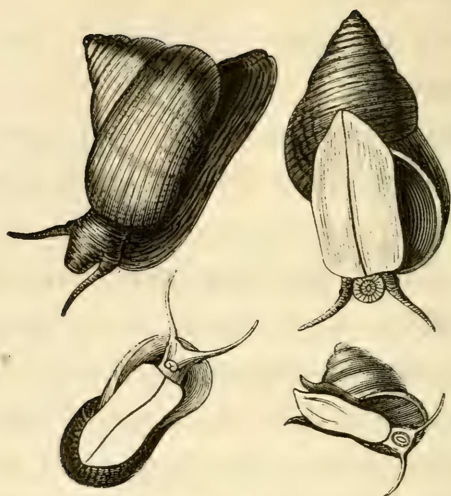


Fig. 1. 2 Arter af Littorina og en Lacuna (nederst til høire).

og krybe hele Stuen rundt. Varer Lavvandet dem for længe paa deres naturlige Opholdssted, behøve de blot at lade sig glide ned i Vandet igjen. Skallen udmærker sig hverken ved Form eller Farve; Dyret af vor større Art (L. littorea) er graastribet, af vor anden almindelige Art (L. obtusata) derimod af en livlig gul Farve. Deres Bevægelser ere ret eiendommelige; Foden er nemlig ved en tydelig Linie paa langs deelt i to Halvdele, som bevæges skiftevis, hver for sig, først den ene, saa den anden, hvorved Dyret faaer en egen vrikkende Gang. Skallens overordenlige Tykkelse og Haardhed sætter dem i Stand til at leve paa Steder, der ere udsatte for en voldsom Bølgegang: de maatte knuses mellem Stenene, hvis de ikke selv vare næsten lige saa haarde og stærke som disse. — Littorinerne antages at leve af Tang, hvilket Fødemiddel jo heller ikke mangler i deres umiddelbare Nærhed, skjøndt de Stene, paa hvilke man seer dem sidde saa tæt, at man ikke kan træde paa Stenene, uden at knuse nogle af dem, just ikke pleie at være bevoxne med

Tang. Man kunde maaskee vove den Formodning, at de om Natten gjøre Udflugter til Tangbuskene, saaledes som det er iagttaget om andre littorale Snegle (Pateller). Vist er det, at naar det er stille, kan man ofte iagttage deres Fodspor som en lang Fure i Sandet. Paa mange Steder, skjøndt ikke hos os, benyttes de som Fødemiddel og sees udstillede paa Fisketorvene til Salg, hele Kurve fulde.

Littorinernes Selskabsbrødre, Strandrurene (Balanus balanoides) ere ligesom Strandbæltets Dyr overhovedet selskabelige, seiglivede, amfibialske Væsener; det er de smaae hvide Vorter, som danne en allerede i nogen Afstand kjendelig hvid Linie om Strandstenene i Havbrynet. Staaer Vandet lidt lavt, sidde de paa det tørre, thi de kunne ikke flytte sig, tvertimod de sidde saa fast, at Brændingen ikke river dem af, og man har vanskeligt nok ved at løsne dem fra Stenene. Deres Skal har Form af en hul afstumpet Kegle; den lukkes oventil af et bevægeligt Laag af 4 Skalstykker, som er trukket tæt til, naar Dyret er ovenfor Vandet; er det derimod i Vandet, løftes Laaget lidt, Spalten mellem dets Skalstykker aabner sig, og 6 Par fine, leddede, haarede, spiralformigt oprullede Beenpar strækkes frem. Ved at rulles op og i feie disse Fødder forskjellige Smaadyr ind i Balanens Mund. Man henførte tidligere disse Skabninger ligesom andre Skaldyr til Bløddyrene, men de leddede Lemmer vise, at det er Leddyr. Det er en Slags

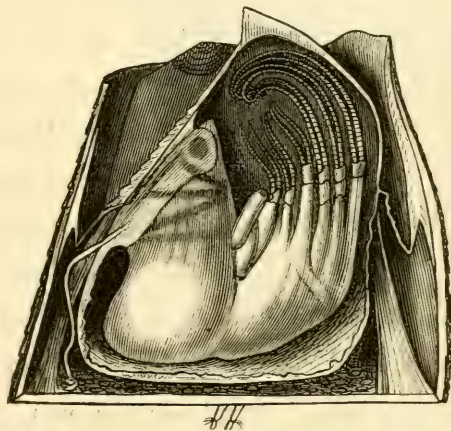


Fig. 2. En Balan. (Den halve Deel af Skallen og Laaget er taget bort).

Krebsdyr, der i deres Ungdom svømme frit omkring, men efter at have sat sig fast iføre sig det beskrevne Skaldække, der giver dem et fra de frit bevægelige normale Krebsdyr saa forskjelligt Udseende.

Paa de store Buske af Bændeltang finde vi Løvet tæt besat med smaae hvide Rør, der ere bøiede som et Valdhorn, men kun omtrent en Linie lange; de findes i en saadan Mængde, at man i faae Øieblikke vilde kunne samle Tusinder af dem; hvis Røret endnu er beboet, vil man, ved at lægge det i Saltvand og lade det lidt i Ro, snart see Dyret, som boer deri, udstrække en Tragt af fine Føletraade og derved røbe sig som en Rørorm af Slægten Serpula (S. spirorbis). Eller Tangbladet er maaskee aldeles skjult af en tynd graa Skorpe, der er afdeelt i en Mængde smaae Celler; i hver af disse smaae Rum har der siddet et Dyr med en Tragt af lignende Traade som hos hin Serpula; det er en Art af Slægten Flustra, en Polyp, d. v. s. en Koloni af Smaadyr, som staae i organisk Forbindelse med hinanden. Disse Polyper, hvis Beboere ligne de føromtalte Rørorme (Serpuler) i Bygning, kaldes med et almindeligt Navn Mosdyr eller Bryozoer.

Til Bændel- og Blæretangens fastsiddende eller mindre bevægelige Beboere høre fremdeles adskillige nøgne Snegle*), forskjellige smaae Polypdyr**) og en smuk, stor, rød og klar Søpung (Phallusia canina), som er meget almindelig paa den omdrivende Bændeltang i vore Fjorde. Fremfor alle andre ville vi dog her nævne vor velbekjendte Blaamusling (Mytilus edulis), som vi see hænge i store Klaser ned fra Tangen, hver enkelt Musling fæstet ved et Knippe af tynde, seige Traade. Hvorledes mon den vel

*) Doris.

**) Clava, Campanularia, Sertularia, Lucernaria osv.

har spundet dette sit Ankertoug? Hvis det lykkes os at belure den under Arbeidet, ville vi see den udstrække af Skallens Forende en lang smal Fod, med hvis Spids den berører Tangbladet; efter nogen Tids Forløb flytter den Foden igjen, og — der er nu anbragt en ny Traad. Hver Gang Muslingen saaledes flytter sin Fod, kommer en ny Traad tilsyne; Foden er altsaa Muslingens Spinderedskab; langs ud ad dens Underflade er der nemlig en Rende, som under Spidsen ender med en lille Udvidelse, bagtil derimod med en Grube, hvori en Kjertel udmunder, som udgyder en tyk seig Vædske; fra Gruben flyder denne ud i Renden, hvori den ligesom støbes til en Traad med en Knap paa Enden; ved Berøringen med Vandet bliver den bløde Masse nemlig seig og fast, men forinden er »Knappen« ved Fodens Hjelp limet fast til det Tangblad eller den Steen, hvortil Muslingen vil fæste sig. En enkelt Traad forslaaer naturligvis ikke til at bære Dyrets Vægt; alt som det voxer og bliver tungere eller føler Nødvendigheden af at styrke sig paa sin Ankerplads mod Bølgernes Magt, anbringer det flere og flere, saa at det snart kan have dannet et heelt Knippe af disse seige Byssus-Traade. Man har iagttaget, at Muslingerne ogsaa ved Hjelp af dette Apparat kunne bevæge sig opad, ja man har endog seet byssusspindende Muslinger saaledes hæve sig langsomt op ad Vandfaldenes lodrette Klippeflader; hertil ere de i Stand ved efterhaanden at give slip med nogle af Traadene og fæste nye i den

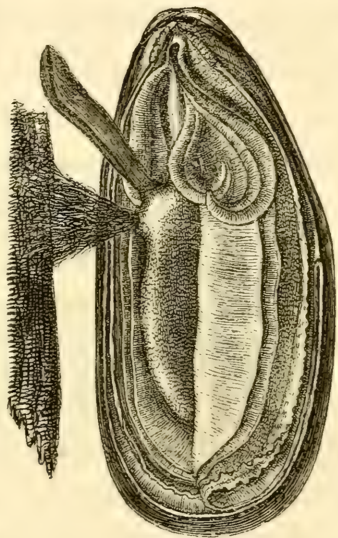


Fig 3. En Blaamusling. (Den ene Skal er taget bort).

Retning, hvor de ville hen, og herhen trække de da efterhaanden deres Legeme og deres Skal. — At ogsaa den almindelige Blaamusling har stor Betydning som Fødemiddel, vil være Dem alle bekjendt.

Til Tangens mere frit bevægelige Beboere høre nogle Smaasnegle, der ogsaa optræde i overordenlig Mængde (Rissoa, Lacuna, Fig. 1); ved deres Lidenhed og svage og tynde Skaller afvige de paafaldende fra Littorinerne; men den Aarsag, der saa at sige med Naturnødvendighed har fremkaldt disses tykke Skaller, falder jo her bort, da de mellem Tangbladene finde den Beskyttelse, som Skallerne ikke alene kunde yde dem. Dernæst beboes Tangen af nogle Krebsdyrformer, som man populært betegner som Tanglopper og Tanglus. Til Tangloppernes (Amfipodernes) Gruppe henhøre 2 forskjellige Former, paa hvilke jeg ved denne Leilighed skal tillade mig at henlede Deres Opmærksomhed, uagtet egenlig kun den ene af dem er en Beboer af Tangen. Paa den flade, efter Omstændighederne snart tørre, snart fugtige Strandbred vil De ofte iagttage nogle reieagtige graalige Smaavæsner springe omkring med stor Livlighed og i overordenlig Mængde; Længden af deres Spring er aldeles forbausende, og om Aftenen, paa hvilken Tid de især ere i Bevægelse, er den Lyd, som de derved frembringe, meget paafaldende. Paa de samme Steder vil De finde Sandet gjennemboret af talløse Gange, der aabne sig med Huller af forskjellig Størrelse, og ved at grave ned i Sandet, vil De finde disse Gange beboede af den selvsamme Art af smaae Krebsdyr, som sprang omkring paa Sandet ovenover hine Huler eller søgte Ly mod Solens altfor brændende Straaler under lidt opskyllet Tang. Disse »Strandspringere« (Talitrus) ere lige saa amfibialske i

deres Levemaade som Rurene eller Strandsneglene; ved langvarigt Lavvande vil Sandet, som de beboe, tørre ud, og de søge da uden Tvivl dybere ned i det for at finde den til Vedligeholdelsen af deres Aandedræt fornødne Fugtighed; ved Høivande ville deres Boliger derimod sættes fuldstændigt under Vand, og de leve da under lignende Betingelser som Havsandets andre Beboere, f. Ex. Sandormene og Sandmuslingerne. — Gaae vi nu et Skridt nærmere til Stranden, og optage af Havet en Busk af Blæretang og ryste den, ville vi see en Mængde brune, grønlige eller violette Tanglopper (Gammarus locusta) styrte ned i Hobetal, og skeer dette f. Ex. over en Steen, der er vaad af Bølgeslaget, maae vi ile med at fange dem, hvis vi ønske at faae nogle af dem ihænde for at betragte dem nøiere; thi de skynde sig bort, alt hvad de kunne, for at naae Vandet igjen, skubbende sig afsted paa den ene Side. Saalænge de ere i Live, ere deres smaae Halefødder i en idelig Bevægelse for at føre frisk Vand ind til Gjællerne, der sidde inde under den egenlige Krop, mellem Benene. Hen ad faste og glatte Flader, f. Ex. Stene eller Tangblade, rutsche de, som jeg allerede har anført, sidelænds ved skiftevis at bøie og strække Legemet; de springe ikke, derimod svømme de særdeles godt, snart med Ryggen i Veiret og snart paa Siden. I de nordlige Have, hvor Tanglopperne ere yderst almindelige, udfolde de en stor Virksomhed som aadselædende Dyr og kunne f. Ex. i en Nat opæde en hel Sælhund, naar denne er bleven fangen og kvalt i et Garn. — De

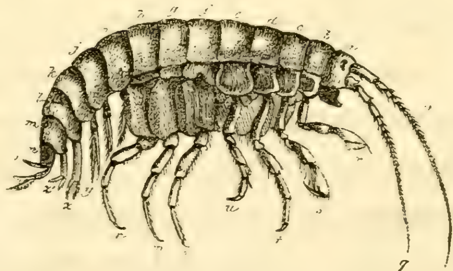


Fig. 4. En Tangloppe.

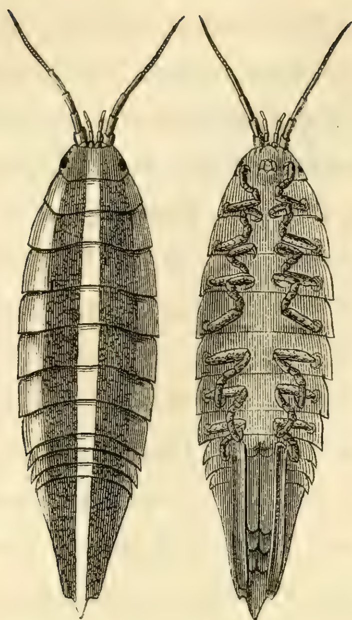


Fig. 5. En Idothea,
seet fra Ryggen og fra Bugen.

sammen med dem forekommende Tanglus eller Idotheer ere ogsaa Krebsdyr af en nærstaaende Gruppe (Isopodernes); de ere større og langsommere end Tangloppene og skjøndt hyppige nok, dog ikke tilstede i saa forbausende stort et Antal; ved deres krogede Been ere de særdeles skikkede til at holde sig fast ved Tangen. Under Halen sees ligesom to Halvdøre, der kunne lukkes i for Gjællebladene, som sidde indenfor dem og ere i livlig Bevægelse for at fornye Vandet, alt som det bliver ubrugeligt til Aandedrættet.

Paa visse Steder af vore Kyster er Havnebygningsvæsenet betydelig generet af nogle lige i Vandfladen levende Dyreformer, der have den slemme Skik at gnave sig Gange og Huler i Bolværkenes og Skibenes Tømmer; jeg sigter her til de berygtede Pæleorme (Teredo) og

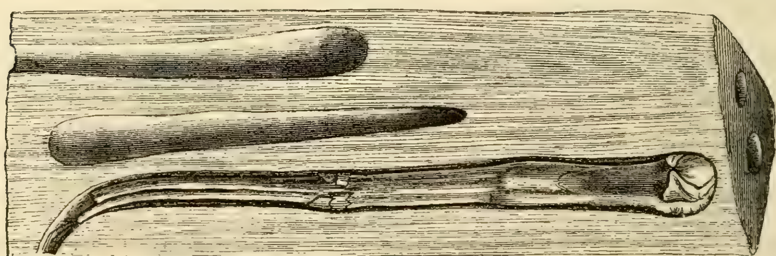


Fig. 6. En Pæleorm eller Ormmusling og Gange af samme Dyr i et Stykke Træ.

Pælekrebs (Limnoria). Jeg har her ikke Tid til udførligt at afhandle disse Dyrs Naturhistorie, men skal ind-

skrænke mig til at bemærke, at Pæleormene ere Muslinger med meget smaae Skaller, med meget forlænget Kappe og med lange Aanderør; at de som smaae Unger begynde at bore sig ind udvendig fra og, alt som de voxe, forlænge deres Hule, idet de snart opgive at bore sig længere ind i Træet og foretrække at følge Fibrenes Retning opad eller nedad i Pælen; de saaledes frembragte Gange, der udfores med en smuk Kalkskorpe, kunne være en halv Alen lange eller endnu længere og ligge ofte i den ydre Deel af Træet saa tæt, at der kun er en tynd Skive Træ imellem dem. Følgen heraf er naturligvis, at Bolgeslaget let bryder de ydre Lag af den saaledes svækkede Pæl itu; en ny Generation af Pæleorme trænger fra de saaledes blottede Steder ind i det næste Lag, der har den samme Skjæbne, og inden mange Aar knækker Pælen over, og den kostbare Brobygning eller Bolværk synker sammen. Som det bedste Middel til at forebygge disse Ødelæggelser bruger man at beslaae Pælene i Vandgangen med bredhovede Søm, fra hvilke der da breder sig en heel Rustskorpe over Træet, der holder Pæleormene borte; ogsaa anbefaler man at lade det besætte med Blaamuslinger, hvis Byssus skal yde et lige saa godt Beskyttelsesmiddel. Man har havt at kæmpe med Pæleormen ved Frederikshavn, ved Samsø og ved Kyholm, efter hvad mig er berettet ogsaa i Korsørs Havn; ja den truer endog med at spille en vis Rolle i selve Kjøbenhavns Rhed; hvor ugunstige Forholdene end her skulde synes at stille sig for den, har den dog trodset den stærke Tilsætning af Ureenligheder, som udmærker Vandet i vor Hovedstads Havn; om den her vil spille en forholdsvis underordnet Rolle eller maaskee pludselig, efter længe at have været overseet og ringeagtet, vil optræde i saadan

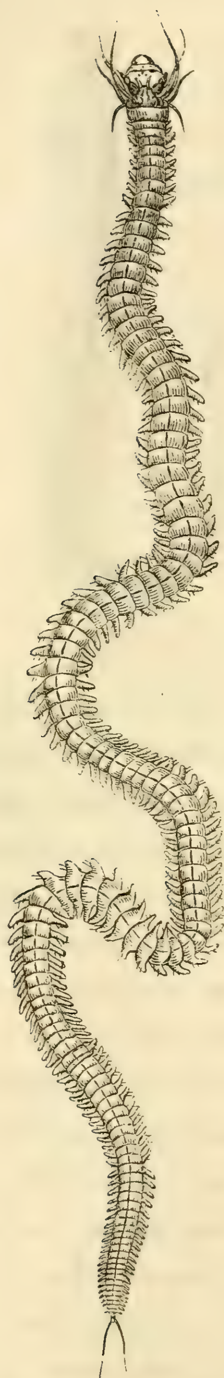
Mængde, at »gode Raad ville være dyre«, maa Fremtiden vise. Det er vistnok kun faae Aar siden, at Ingen anede dens Tilstedeværelse i de danske Vande. — Pælekrebsen fuldender Ormmuslingernes Værk; det er en ganske lille uanselig Isopod, der gnaver sine Gange i Træets Overflade indtil nogle Tommers Dybde; i Bunden af hver af disse utallige bugtede Gange vil De finde een eller flere af disse smaae Ødelæggere. De bidrage saaledes end ydermere til en hurtig Forvittring af Træet, og alt som denne finder Sted, gaae de selv dybere ind, følgende Pæleormene saa at sige lige i Hælene. Den utrolige Mængde, hvori de forekomme, bøder paa deres Lidenhed. I Sundet er det mig ikke bekjendt, at de forekomme, men jeg har havt Leilighed til at gjøre deres Bekjendtskab paa Kyholm. Jeg skal endnu tilføie, at alt som Pæleormene døe, blive deres Gange tomme og komme til at gabe med en stor Aabning, da deres ydre snevrere Deel slides bort af Bølgeslaget; de benyttes da til Bolig af andre smaae Muslinger (Saxicava, Mytilus) og af talrige Tanglopper og Orme (Nereis pelagica), saa at man strax i en saadan gammel Havnepæl kan finde en særegen lille, for sig levende, afsluttet Dyreverden.

Hvor Vandet er lavt og stille og Sandbunden derfor umiddelbart synlig, ville De have iagttaget en Mængde Ophøininger i Sandet, dannede af slangeformige Slyngninger. De ligge ofte saa tæt, at man knap kan træde imellem dem, og er Vandet lavt, ligge de ofte aldeles paa det tørre. Ved Berøring gaae de itu og vise sig kun at bestaae af Sand, blandet med lidt Slim. De hidrøre fra en Orm, Sandormen (Arenicola piscatorum), der lever i utallig Mængde ved vore Kyster, og afgiver en fortrinlig Madding paa Torskekrogene.

Den fanges derfor i stor Mængde og De ville ofte, naar det er stille, have seet en Fiskerdreng med høit opsmøgede Beenklæder beskjæftiget i hele Timer med at »stampe Orme«; en lang Stang med et Brædt paa Enden til at »stampe« Sandet, en Krogkjæp til at opsamle de opjagede Orme og en Spand, der flyder ved Siden af ham, fæstet til en Snor, er hele hans Apparat. Sandormen ligner i visse Maader en Regnorm og udstrækker og sammentrækker sin Krop ligesom denne, men dens Farve er grønlig og langs hen ad Ryggen bærer den en doppelt Række af smukke røde Gjællebuske. Alt som den skupper sig frem gjennem Sandet, sluger den dette og lader det langsomt gaae gjennem sin Fordøielseskanal; ved at blandes med dennes Slim faaer det saa megen Fasthed, at det danner hine sammenslyngede Snore, som blive liggende tilbage, naar en sagte Bevægelse af Vandet skyller det omgivende løse Sand bort. — Sammen med Sandormen findes i stor Mængde en Nereide (Nereis diversicolor), en Børsteledorm ligesom den, men i flere Henseender indtagende et høiere Standpunkt; den har saaledes et tydeligt Hoved med Øine og Følehorn og vel udviklede og talrige Fødder, paa Grund af hvilke man ogsaa i gamle Dage gav den det ret passende Navn »Søtusindbeen«. Skjøndt Strand-Nereiden stedse lever skjult i Sandet, kan den dog svømme godt med smukke og livlige, slangeagtige Bevægelser. Af og til skyder den Munden frem, og da



Fig. 7. En Sandorm.


Fig. 8. En Nereide.

komme to skarpe krogformige Hornkjæber tilsyne, det Vaaben, hvormed Nereiden griber sit Bytte; thi den er ikke saa fredelig stemt som dens Nabo Sandormen, der lader sig nøie med at sluge Sandet og fordøie hvad fordøieligt der maatte følge med ved denne Leilighed; alle Nereider ere graadige Rovdyr.

Nedgravede i Sandet ved vore Kyster leve endnu 2 større Muslinger i overordenligt Antal, nemlig Sandmuslingen (Mya arenaria) og den almindelige Hjertemusling (Cardium edule). Den førstnævnte hører til de Muslinger, hvis Hudkappe bagtil er forlænget til et langt doppelt Rør, gjennem hvilket Vandet strømmer ind i Dyrets Kappehule, forbi Gjællerne og hen til Munden samt tilbage og ud igjen. Muslingen lever nemlig kun af de Smaadele, som Vandet paa denne Maade kan føre den lige ind i Munden; den kan ikke som Sneglen selv søge og afbide den. Sandmuslingen vender sine Rør lige op mod Vandet, saa at Spidsen netop rager op til Overfladen af Sandet, hvori den forresten er skjult. Mærker den nogen Fare — og omkring Enden af Rørene er der baade Øine og Føletraade — trækker den dem strax til sig, maaskee med det samme udsprøitende

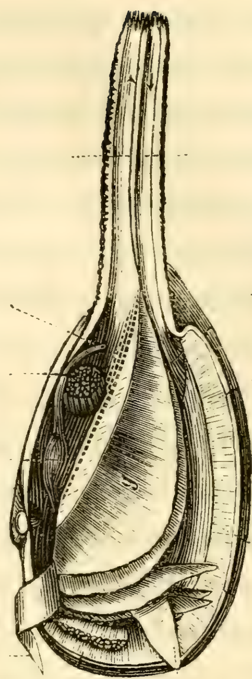


Fig. 9. En Sandmusling (den ene Skal og det ene Kappeblad ere borttagne).

en fin Vandstraale, da det indesluttede Vand kun paa denne Maade kan skaffe sig Udgang, og dette kan da røbe os dens Skjul. Troer den sig ikke engang derved i Sikkerhed, graver den sig med sin Fod lige ned i Sandet, saa hurtigt, at man skal skynde sig, hvis man vil naae den med Spaden. Naar den atter tør troe Freden, skupper den sig op igjen og udstrækker sit lange Aanderør, indtil det naaer op til Vandet, saa at den Vandstrømning, som skal vedligeholde dens Aandedræt og Ernæring, kan begynde igjen, ja Muslingen kan ikke engang forhindre denne fra at tage sin Begyndelse, da den afhænger af den indre »Fimrehaarsbeklædning«, hvis Bevægelser ere uafhængige af Dyrets Villie. Hjertemuslingernes tykke, runde, bugede og ribbede Skaller ere vist bekjendte nok for alle dem, der i deres Barndoms Dage have leget med Strandsand; disse Muslinger have kun korte Aanderør og holde sig derfor mere i Overfladen af Havbunden; det mærkeligste ved dem er maaskee deres store knæbøiede Fod, med hvilken de skulle kunne vælte sig ganske rask fremad.

Der er endelig ogsaa i dette Strandbælte adskillige Dyreformer, der vandre eller svømme frit omkring, f. Ex. forskjellige større og mindre Arter af Vandmænd, Søstjernerne, med hvilke vi senere skulle gjøre nærmere Bekjendtskab, de grønne eller brune Strand-Krabber (Carcinus mænas), der ere allevegne paafærde for at opæde, hvad der ved Kysten maatte findes af døde Dyr, og som derfor

let fanges med meget simple Redskaber af Fiskerbørnene, for hvem denne Fangst er en yndet Morskab; deres pudsige Sidebevægelser, naar de spanke afsted for at skjule sig under en flad Steen, have vist ofte tildraget sig Deres Opmærksomhed. Større Betydning som Fødemiddel have Reierne (Palæmon), der til visse Aarstider gaae tæt op til Bredden. Mellem Tangen vil De paa stille Sommerdage opdage store Stimer af smaae smækkre, næsten vandklare, svømmende Krebsdyr af Kaareslægten (Mysis), Nordmændenes »Silde-Aat« (Sildeføde), der uden Tvivl have stor Betydning som Fødemiddel for de til Strandbæltet hørende Fiskeformer, af hvilke jeg blot skal fremhæve Hundesteilen, Tangsnarren, Tangsprællen, Tangnaalene, Ulkene, Aalene, Aalekvabberne, Fjæsingen, visse Flyndere, Sandaalene eller Tobisfiskene og Kutlingerne; deres Naturhistorie ligger det udenfor min Plan her at afhandle og jeg skal derfor blot indskrænke mig til at bemærke, at det er blandt de i det foregaaende omtalte Orme, Bløddyr og Krebsdyr at disse Fiske søge deres Føde, og at deres døde Legemer igjen vilde være en kjærkommen Føde for Krabberne, Tanglopperne osv., hvis ikke de talrige Strandfugle (Maager, Skarver, Strandskader osv.), som deels leve af Strandbæltets Fiske, deels af dets andre lavere Dyr, kom dem i Forkjøbet.

2.

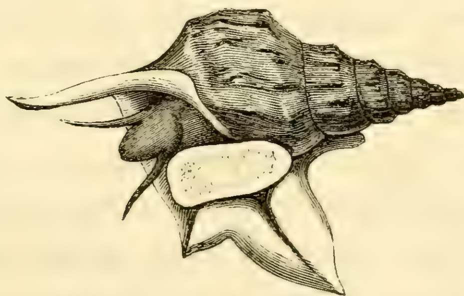
En Dyreverden, omtrent som den her skildrede, ville vi træffe saa godt som overalt ved vore flade og sandede Kyster, og vi kunne vandre flere hundrede Mile langs med Østersøens og Nordsøens Kyster uden at finde nogen væsenlig Forandring i den. Derimod behøve vi ikke at

seile ret langt ud paa Dybet førend vi træffe et aldeles forskjelligt Dyreliv, der næsten intet Fællesskab har med Strandfaunaen, men bestaaer af andre Arter og, da det tillige har en langt rigere og fyldigere Charakteer, for en stor Deel ogsaa af andre Dyreformer (Slægter). Lad os f. Ex. med Skraben undersøge Sundets midterste Bælte, hvor Bunden er sandblandet Leer eller Leer og Dynd og ligger 10, 15 indtil 20 Favne under Overfladen. Vel bevæges Vandet i denne Dybde neppe meget af Bølgeslaget, men Strømningerne bringe dog bestandigt friskt og iltrigt Vand til Dyrene paa Havbunden og forsyne dem, som ikke selv kunne gaae og hente deres Føde, med hvad de behøve. Vist er det i al Fald, at de trives overmaade vel her, og man forbauses over den Mængde af Dyr, som kommer for Dagen med Skraben eller bliver hængende i Fiskenettene, naar Strømmen slæber disse henad Havbunden; paa mig i det mindste har, hvad jeg har seet i denne Retning, gjort det Indtryk, at Dyrene ligge her saa tæt mellem hinanden og tildeels ovenpaa hinanden som Blomsterne i en Have eller Planterne i Skovbunden om Foraaret. Der er neppe en Plet af Havbunden i denne Deel af Sundet, saa stor som en Haand, der ikke er beboet af et eller andet levende Dyr, og paa mange Steder er Sundet ligefrem en Dyrebanke, der er lige saa tæt befolket med allehaande lavere Dyr, som f. Ex. en Østersbanke er det med Østers.

Denne det dybere Vands Rigdom paa dyrisk Liv forbauser maaskee saameget mere, naar man betænker, hvor overordenlig blød og eftergivende Havbunden er, og at det forholdsvis er sjeldent at større eller mindre Stene give Dyrelivet den faste Basis, der f. Ex. ved Norges Klippekyster betinger saa rig en Udvikling af det organiske

Liv. Men i Mangel af anden fast Bund veed Dyreverdenen her at skaffe sig den selv. Det er hvad man i daglig Tale kalder Skaldyrene d. v. s. de med en haard Skal forsynede Muslinger og Snegle, som afgive den faste Bund, hvorpaa de andre lavere Dyr sidde fast eller spadsere omkring. Det er især 4 eller 5 Arter, som ved deres Størrelse og forbausende Talrighed spille den vigtige Rolle at brolægge Sundet til Gavn for de andre Medlemmer af den frie Republik paa Havets Bund. Først og fremmest maa jeg her nævne Cyprina-Muslingerne (Cyprina islandica, Fig. 16), hvis Skaller bogstavelig dække Havbunden paa mange Steder i saadan Mængde, at jeg tør sige, at jeg har havt flere Tusinde i mine Hænder; det er lidet rimeligt, at de skulde føres hertil langveis fra, og vi maae derfor antage, at de leve i stor Mængde nedgravede i Dyndet; jeg har imidlertid forholdsvis kun truffet paa faae levende og udvoxne Exemplarer, — skjøndt oftere paa Ungerne — rimeligvis fordi de som voxne leve saa dybt i Dyndet, at man ikke let naaer dem med Skraben. Det er en stor tykskallet rund Musling med stærkt Hængsel, korte Aanderør og en stor skarp Fod, der uden Tvivl afgiver et udmærket Redskab til at rode sig igjennem Dyndet; Skallen er beklædt med en Overhud, som hos Ungerne er lysebrun, hos de gamle sort, men mangler paa de døde, halv forvittrede hvide Skaller. Det er deels Cyprinaskallernes Styrke, deels ogsaa deres Størrelse, Form og Hyppighed, der gjøre dem saa særdeles skikkede til at danne vore Haves naturlige Brolægning. Den store Blaamusling (Mytilus Modiolus, Fig. 18) er ogsaa overordenlig hyppig i dette Bælte; i Form, Farve og Dyrets Bygning og Levemaade ligner den meget vor før omtalte »almindelige Blaamusling«, men den er meget større. Den lever ikke som Cyprinerne nedgravet i Dyndet,

men mere frit ligesom dens Slægtning fra Strandbredden, skjøndt fæstet ved sine talrige, stærke Byssustraade til alle Slags Skaller, døde eller levende, store og smaae, Smaastene osv., ofte til hinanden indbyrdes, saa at de komme op i store Klynger eller Klaser. Medens det især er de døde Cyprina-Skaller, som tjene andre levende Dyr til Fæste, er det især de levende Blaamuslinger, der gjøre den tilsvarende Nytte for de samme eller for andre Dyreformer. Hvert levende Exemplar, som De tager op fra Havbunden, er ligesom en lille Have af Svampe, Alcyonier, Annelider, Balaner, osv.; men de døde Skaller modstaae uden Tvivl ikke saa længe som Cyprinernes de »altopløsende Tendenser«, der ogsaa gjøre sig gjældende i dette lille Samfund, og spille derfor ikke saa stor en Rolle. I øvrigt have de store Blaamuslinger ogsaa en ikke ringe oekonomisk Vigtighed: »vi spise dem lige saa gjerne som et Æg« sige Fiskerne, hvilken Lignelse maaskee indgives dem paa Grund af Dyrets smukke rødgule Farve; at de afgive et meget godt Fødemiddel, kan ikke betvivles.


Fig. 10. Pelikanfoden.

Meget almindelig er ogsaa en eiendommelig Snegleform, Pelikanfoden (Aporrhais pes pelecani), der har sit Navn deraf, at naar den er udvoxen faaer Skalmundingen en vingeagtig Forlængelse, som man har sammenlignet med Svømmefuglenes Fødder; den gamle Snegls temmelig tykke og plumpe Skal modstaaer temmelig længe Ødelæggelsesværket og kan derfor ogsaa afgive Bolig og Fæste for andre Dyr; nogen betydelig Vigtighed

i denne Henseende har den imidlertid ikke, men den fortjener at nævnes her som et af dette Havbæltes meest charakteristiske Skaldyr. Dyrets smukke røde Farve, der er fint tegnet med Gult og Hvidt, staaer i øvrigt i en ligesaa paafaldende Modsætning til Skallens uanselige Ydre, som dets træge Væsen til Trompetsneglens livlige Færd. Denne Snegl — som vore Fiskere kalde »Kong'en«, Systematikerne Buccinum undatum, — spiller en overmaade stor Rolle i Dyrelivet ved vore Kyster. Den udmærker sig just ikke ved sin Skjønhed, navnlig hvis man vil sammenligne den med dens pragtfuldere Slægtninge i de tropiske Have, men den er den hyppigste af vore større Havsnegle. Den hører ligesom de fleste af Havets Snegle til dem, der aande ved en kamformig Gjælle, som er anbragt i en Hule under Skallens videste Deel, men er tillige udstyret med et fra et Hak i Skallens venstre Hjørne udgaaende Aanderør, og den kan derfor rode sig heelt ned i Dyndet og der oplede sit Bytte og dog blive ved at optage frisk Vand i sin Gjællehule gjennem det opløftede Aanderør; den har fremdeles bagpaa sin Fod ligesom Strandsneglene og Pelikanfoden et hornagtigt Laag, der passer til Skallens Hulhed, og den kan derfor lukke sig aldeles inde i sit Hus og holde paa Døren med sin hele Muskelstyrke, men dog, om den vil, have Aanderøret fuldt udstrakt. Vel beskyttet mod fjendtlige Angreb er den tillige selv ud-

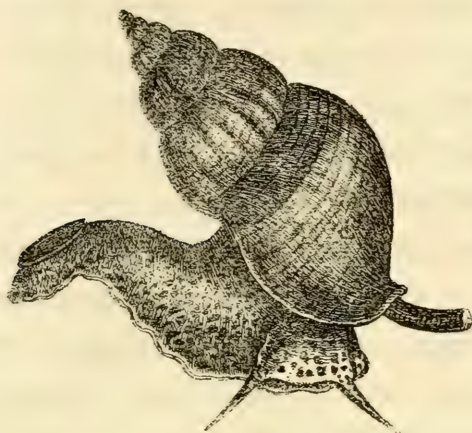


Fig. 11. „Kong'en" eller „Trompetsneglen".

rustet med hensigtsmæssige Vaaben; af sin Mund kan den nemlig udskyde en lang Sugesnabel, væbnet med en saakaldet Raspetunge, der er besat med utallige fine, men haarde Tænder. Det er mig ikke bekjendt, at »Kong'en« hos os anvendes som Fødemiddel saaledes som i England og Frankrig, hvor man seer hele Kurve fulde af dem til Salg paa Gaderne, som Føde for den simple Mand; derimod bruger man hos os »Kong'en« som Agn paa Torskekrogene, og fanger dem derfor daglig i hundredevis i Kuber, flettede af Pilekviste, med en snever, indkrænget Aabning i hver Ende; indeni Kuben er der lagt en død Fisk, om hvilken Sneglene*) snart flokke sig i Hobetal for at suge af den. I det hele spiller denne Snegl vist en stor Rolle som fortærende døde Dyr, maaskee ogsaa ved at fortære levende. Den bliver derfor ofte fanget paa Torskekrogene, og Fiskerne antage, at den gjør dem mere Skade paa denne Maade end Søstjernerne. — Stor Forundring pleie »Kong'ens« til en eller anden Skal fæstede Æggekapsler at vække, naar man finder dem første Gang; det er store gule Klaser af læderagtige Kapsler, bekjendte ved andre Kyster under Navn af »Havdruer« eller »Havbikager«; vore Fiskere vide meget godt »at „Kong'en" fødes i dem«, om det end maaskee ikke staaer dem klart, at de ere lagte af Sneglen og senere svulmede betydeligt op efter at være komne i Vandet. — Hvad her er sagt om »Kong'en« gjælder i det hele ogsaa om en nær Slægtning af den, »Hornkong'en« eller »Rødkong'en« (Fusus antiquus), der maaskee endogsaa overgaaer den i Størrelse, men er en Deel sjeldnere. Til Gjengjæld er

*) Lader man Kuben ligge længere Tid i Vandet, gaae Sneglene ud af den igjen, men Krabber, Eremitkrebs, Reier og Søborrer pleie da at indfinde sig.

dens Skal endnu solidere, og den faaer derved maaskee nok saa megen Betydning som bidragende til at afhjælpe Manglen af fast Klippebund. Til det samme Resultat bidrage, skjøndt i ringere Grad, adskillige større og mindre Muslinger, af hvilke jeg blot i Forbigaaende skal henlede Deres Opmærksomhed paa en Kammusling (Pecten opercularis), en Sandmusling (Mya truncata), forskjellig fra den der beboer Strandbæltet, og en stor Hjertemusling (Cardium echinatum), ligeledes forskjellig fra den før omtalte*).

Følgen af denne Rigdom paa skaldannende Bløddyr og af den Omstændighed, at Skallerne kunde overleve de Dyr, der have dannet dem, saa længe det skulde være, naar ikke andre Omstændigheder sloge sig til, vilde være, at de snart opdyngedes i en saadan Mængde paa Havbunden, at denne vilde forvandles til en tyk Skalbanke, og at den overhaandtagende Skaldannelse snarere vilde kvæle Dyrelivet end fremme det, saafremt Naturen, som jo bestandig efterstræber en vis Ligevægt og søger at hæmme enhver Eensidighed, ikke udfoldede en særegen Virksomhed for at forhindre denne Skallernes Ophobning. Erfaringen viser, at Skallerne meget snart efter Dyrets Død hjemfalde til Forgængeligheden; jeg troer ikke, at nogen Skal bliver meget over 2 eller høist 3 Aar gammel,

---

*) Endnu kunde vi nævne en lille med Laag og Aanderør forsynet Snegl, »Dverg-Kong'en« kunde man kalde den (Nassa reticulata), en lille kegledannet Taarnsnekke (Turritella ungulina) samt adskillige mindre Muslinger af Slægterne Venus, Mactra, Saxicava, Tellina, Psammobia, Leda, Mytilus, Solen (S. pellucidus), Pecten, Cardium, Corbula osv., hvis Skaller dog i det hele ere for smaae til at kunne spille nogen synderlig Rolle som Basis eller Bolig for andre Havdyr.

med mindre den tilfældigvis begraves saa dybt i Dyndet, at Indvirkningen derved holdes ude. Denne ødelæggende Virksomhed besørges i al Stilhed af nogle smaae Spongier eller Søsvampe — Navnefæller altsaa, men ikke Slægtninge af de Organismer, der saa hurtig destruere de døde Plantedele i vore Skove og saaledes lette den hurtige Omsætning af de organiske Stoffer, som er en nødvendig Betingelse for et frodigt organisk Liv. De leve indeni Skallerne og udbrede deres med Kiselnaale spækkede Væv i alle Retninger i disses Indre, men bryde tillige frem til Overfladen paa mange Punkter for der at anbringe de Porer, der ere nødvendige til at vedligeholde de for Svampdyrene charakteristiske Vandstrømninger gjennem deres Væv. Resultatet heraf er, at Skallen gjennemædes og udhules indvendig fra, og at den gjennembrydes af talrige Huller, saa skarpe og saa regelmæssigt ordnede, som vare de anbragte med et Instrument. Disse »ormstukne« *) Skaller forvittre naturligvis overmaade let, og naar dertil kommer den ved Vandets Bevægelse bevirkede Sønderslagning af de skjørnede Skaller, bliver det fuldkommen forklarligt, at man ved Siden af levende Snegle og Muslinger og ved Siden af friske Skaller af de samme Arter træffer døde Skaller i alle mulige Grader af Skjørhed og Sønderbrydning **). Paa visse Steder træffer man forholdsvis kun faae af de levende og friske Skaller, men

---

*) I enkelte af disse »ormegnavede« Skaller finder man, naar man sønderbryder dem, en lille grøn Annelide (Dodecaceria concharum). Jeg antager, at den kun benytter de af Svampene efterladte Huller, og ikke danner dem selv.

**) Den her beskrevne Virksomhed udfolde Clione-Svampene ikke alene i vore Vande, men ogsaa i Tropehavene, og i Fortidens Have var det samme Tilfældet, hvilket man f. Ex. seer paa de store Østers (Gryphæa)-Skaller i Faxø-Kalken.

derimod mange af de halvt eller heelt forvittrede, og paa de dybeste Steder af Sundet, som jeg har undersøgt, traf jeg slet ingen store Skaller eller Skaldyr, men fandt den dyndede Havbund gjennemvævet og opfyldt ligesom med en Hakkelse af Brudstykker af alle Slags Skaller, blandt hvilke de lette og tynde f. Ex. Kammuslingernes spillede en Hovedrolle — vistnok fordi at naar Bølgeslaget naaer ned i denne Region, fordeler den de tunge og lette Dele efter det samme Princip, som naar den fordeler Leer, Sand og store og smaae Stene. I hin dybeste Deel af Sundet fandt jeg derfor Dyrelivet i det hele indskrænket til saadanne Dyr, som leve nedgravede i Dyndet; de, der leve paa og mellem Skallerne, manglede naturligvis, og jeg, der havde ventet at gjøre en god Fangst netop paa de dybeste Steder, maatte tilstaae mig selv, at jeg havde gjort Regning uden Vært.

Lad os derfor vende tilbage til hvad Fiskerne kalde »Skallekanten«, hin Banke af levende og døde Skaldyr, paa 12—14 Favnes Dybde, og lad os kaste et Blik paa den brogede Mangfoldighed af Dyr, som der finder Næring og Husly. I Sandhed, det Skue, der her frembyder sig, er saa rigt og afvexlende, at man næsten er i Forlegenhed med, hvad man skal undersøge først, og hvad man skal lægge tilside til bedre Tider; men vi maae skynde os, thi de fleste af dette Havbæltes Dyr ville være døde inden vi naae i Land med dem, især hvis vi have valgt en smuk varm Sommerdag til vor Excursion. En enkelt Skal af en Blaamusling f. Ex. kan godt afgive Bolig for en halv Snees forskjellige Arter, ligesom en tropisk Træstamme er en Have af mange forskjellige Snylteplanter. De store rødgule Søkorke, Grupper af Balaner af en anselig Størrelse, Søsvampe, Selskaber af Rørorme af

høist forskjellig Slags høre til de levende og døde Blaamuslingers saa at sige faste Besætning; ved Siden af dem forekomme deilige Klaser af Søpunge*), hvis krystalklare Kappe lader de smukt farvede røde og rødgule indre Dele skinne igjennem; en mere beskeden Slægtning af dem med en solid graa Kappe falder derimod kun i Øinene ved sine 2 røde Mundinger**). Forskjellige Arter af nøgne***) eller tyndskallede****) Snegle, blandt hvilke jeg særligt skal henlede Deres Opmærksomhed paa de sorte Chitoner eller »Skallus«, som Fiskerne efter deres Systematik kalde dem, sidde ofte paa Skallerne, og af og til træffer man en lille kjødrød Søpølse eller Holothuria†), fæstet ved sine talrige fine Sugefødder, eller Ungerne af Skjælpølsen††) siddende fast paa Skallerne ved deres med Sugefødder udstyrede Fodskive. En smuk rød eller rødbroget Slangestjerne†††) sidder overmaade hyppigt halvt eller heelt skjult i »Kong'ens« eller Cyprina'ens tomme Skal, i tomme Balanhuse eller mellem Serpula-Buskene,

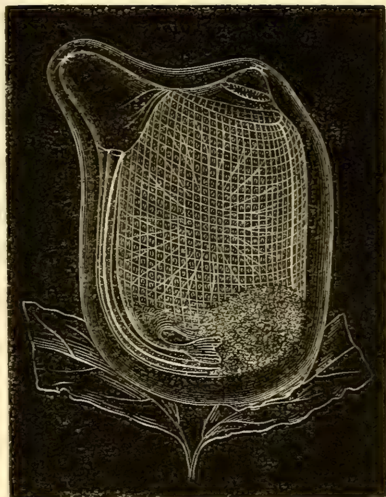


Fig. 12. En klar Søpung (Phallusia parallelogramma).

*) Phallusia parallelogramma og P. intestinalis

**) Cynthia Loveni.

***) Tritonia plebeja; af og til træffer man den store og anselige lysegule Tr. Hombergi.

****) Af Slægten Patella (Albuskjæl).

†) Thyonidium hyalinum.

††) Psolus Phantapus Str.

†††) Ophiopholis aculeata. Sjeldnere er Ophiothrix fragilis.

holdende sig fast ved sine krogede, med korte ru Pigge tæt besatte Arme. De selvsamme Opholdssteder søger ogsaa en Ledorm, nemlig Skjælryggen*), som udmærker sig ved den doppelte Række af store runde Hudblade eller Skjæl, som den bærer paa Ryggen. Adskillige andre Former af fine sirlige Ledorme**) søge sig Skjul mellem de paa Skallerne siddende Ormerør, Balaner, Koraldyr osv., men komme i Almindelighed først tilsyne efter nogen Henstand og bevæge sig da muntert om i Vandet; hertil slutte sig nogle bløde, slimede, let henflydende Fladorme med sirlig forgrenet brun Fordøielseskanal, og de med dem nærbeslægtede og lige saa bløde og let forgængelige, men mere livlige og med en overordenlig Udvidelighed og Sammentrækkelighed i deres Legemer begavede Slimbændler (Nemertiner), nogle kjødrøde, andre brune, næsten sorte osv. Der er især en Art, som altid har været mig særdeles paafaldende, deels ved sin Hyppighed, da jeg har kunnet finde den, troer jeg, paa enhver stor Blaamusling, deels ved sin smukke rødbrune Farve, der oplives af fine hvide Tverlinier, deels endelig ved sin overordenlige Udvide-

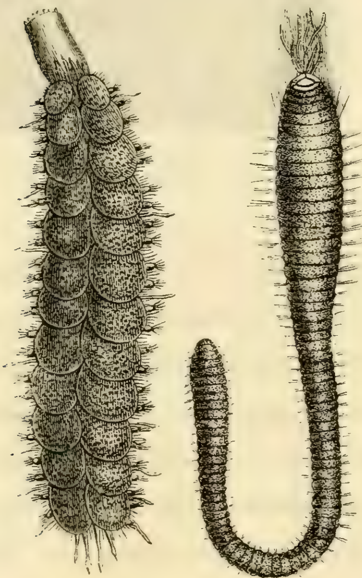


Fig. 13. En Skjælryg og en anden Ledorm af Slægten Siphonostomum.

*) Lepidonote punctata.

**) Af Slægterne Nereis, Castalia, Phyllodoce og Siphonostomum.

lighed og Sammentrækkelighed. Udstrakt i det ene Øieblik til en Længde af 3 Tommer, trækker den sig i det næste sammen til en uformelig Slimklump af ikke 3 Liniers Længde, strækker sig atter ud til sin forrige Størrelse*) osv. Lad mig hertil føie nogle smaae, i Reglen lyserøde Aktinier**) og nogle andre Polypdyr, og vi ville da have en omtrentlig Oversigt over den mere faste Deel af vor Dybvandsfauna. Hvad der ellers rører sig mere frit mellem denne Dyrevrimmel, skulle vi siden kaste et Blik paa; først vil jeg dog tillade mig at henlede Deres nærmere Opmærksomhed paa nogle enkelte af de allerede nævnte Dyreformer, som ved deres Størrelse og Hyppighed ere saa iøinefaldende, at de fortjene en nærmere Betragtning.

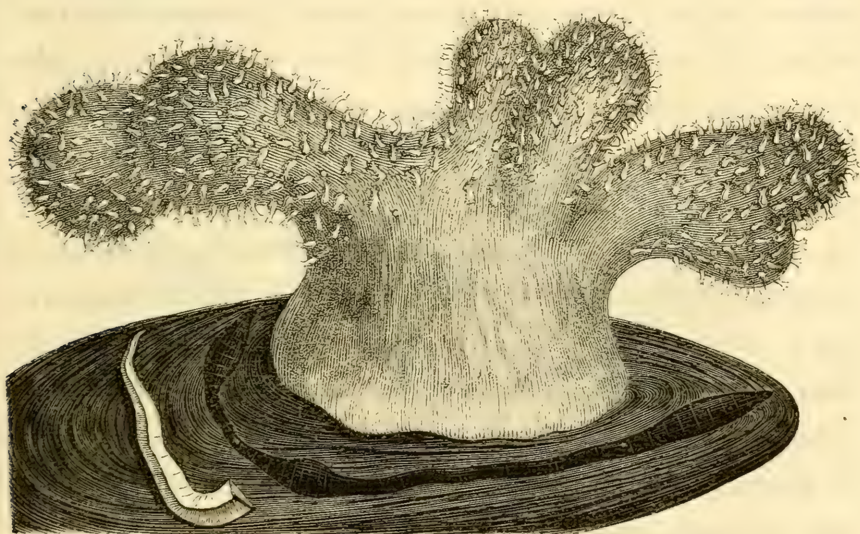


Fig. 14. En Søkork eller Alcyonium.

Den Form, der falder stærkest i Øinene af de ovenfor anførte er en Søkork (Alcyonium digitatum) — »Dødningetaaen« kaldes den af de engelske Fiskere, »vor Frues

---

*) Nemertes flaccida; den er afbildet ved Siden af Alcyonien paa Fig. 14.

**) Actinia viduata.

Haand« af de svenske —, store rødgule eller sjeldnere blegt kjødfarvede, klumpede og uregelmæssigt fligede Masser, der med deres brede Basis ere fæstede til Skaller, døde eller levende uden Forskjel, thi Muslingen eller Sneglen har kun ved sin Skal Betydning for dem, og om deres Underlag ligger stille eller flytter sig med dem, synes ogsaa at være dem temmelig ligegyldigt. Denne rødgule Masse er et Koraldyr ligesom f. Ex. Ædelkorallen eller de revbyggende Stjernekoraller, en sammensat Organisme eller Koloni, hvis enkelte Smaadyr kunne strække deres hvide Halse med Munden og de 8 Fangearme ud af det fælles Legeme, men ogsaa trække sig aldeles ind i dette igjen, saa at kun en Vorte med en rynket sammensnøret Aabning antyder deres Plads. — En stor Balan (Balanus sulcatus), indtager ikke sjelden Søkorkens Plads, men er ofte igjen aldeles overvoxet af en gul Søsvamp, der ligner vor almindelige Vaskesvamp i Bygning, saa at kun det bevægelige næbformige Laag rager frem af den svampede Masse, og gjennem Laagets Spalte kan Balanen da uhindret af Svampen udstrække sine Arme. Denne Balan udmærker sig i øvrigt blandt vore Dybvandsdyr ved sin Seiglivethed; man forbauses ved, efter at have tørret den i Solheden i flere Dage, at see den endnu bevæge sit Laag; da dette er krumt og spidst som et Fuglenæb, seer det ud som den huggede efter En, naar man rører ved den. Eller man finder i Stedet for Søkorken og Balanen — maaskee fredelig ved Siden af dem — et heelt Selskab af Rørorme af Slægten Serpula*), hævende deres hvide bugtede Kalkrør høit op fra Skallens Overflade, hen ad hvilken de som yngre maae indskrænke sig til at krybe ganske

*) Serpula triquetra; den sidder forresten ogsaa ofte paa Stene, Tang osv.

beskedent; ud af Rørenes Mundinger strække de deres nydelige Fjerbuske eller Kroner af blaalige eller grønlige, fint tegnede Gjælle- eller Føletraade, hvorimod deres Legeme, der ofte har en smuk karminrød Farve, er skjult i det faste Kalkrør; ved den mindste Berøring trækkes ogsaa Fjerbusken ind i Røret, som med det samme lukkes til



Fig. 15. En Serpula*).

med et til en Stilk befæstet Laag, der passer til Røret som Proppen til en Flaske. — Mere skjult leve nogle andre Rørorme, der dække deres bløde, slimede, rosen-

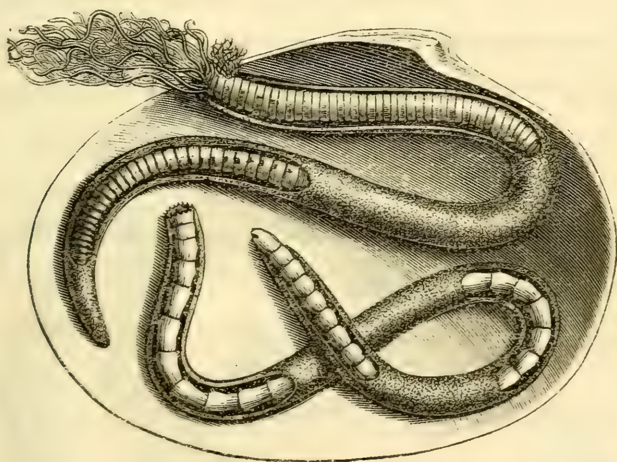


Fig. 16. En Terebella og en Clymene paa Indsiden af en Cyprina-Skal.

røde Legemer med Rør, som de sammenkitte af Sand og Dynd og som de især anbringe paa Undersiden af Cyprina-Skallerne; det er især en Terebella (T. cirrata), udmærket ved den Krands af lange, tynde og slimede, ned-

*) Denne Afbildning — og dette gjælder ogsaa om Fig. 2 og 4 — fremstiller i øvrigt ikke den i Texten omtalte Art.

hængende Føletraade, som omgiver Munden, og ved de Buske af røde Gjællebuske, som den bærer i Nakken, samt en Clymene, der mangler begge Dele, men udmærker sig ved en særdeles sirlig, tragtformig udvidet og i Randen takket Tarmaabning, som bygge disse Rør; Terebellernes ere bløde og kun løseligt sammenholdte ved en af Dyret afsondret Slim, hvorimod Clymenernes bestaae af Sand og frembyde en noget større Fasthed. Begge disse Former vise nogen Tilbøielighed til at forlade deres Bolig, naar de have levet nogen Tid i Fangenskab, og de ville jo ogsaa med Lethed kunne finde Materiale til at opføre en ny, hvis de under deres sædvanlige Livsforhold skulde blive tvungne dertil.

Det er oftere paa Muslinge- end paa Snegleskaller, at disse Rørorme, Balaner og Alcyonier boe og bygge, deels fordi de fladere Muslingskaller egne sig bedst dertil, deels fordi Snegleskallerne tages i Brug paa en ganske



Fig. 17. Eremitkrebs.

anden Maade, nemlig af de saakaldte Bernhardskrebs eller Eremitkrebs (Pagurus Bernhardus). Disse have nemlig ikke som andre Krebs eller Reier en haard, skalklædt Hale, denne er tvertimod kun en blød Sæk, og hvor udsat denne

bløde Bagkrop, som indeholder flere af Dyrets vigtigste Organer, vilde være for Fiskenes Efterstræbelser, seer man bedst deraf, at den afgiver en meget god Madding paa Fiskekrogene. Krebsen begraver den derfor i en tom Snegleskal, og paa denne Artikel er der, som vi have seet, ingen Mangel; ved visse af sine Baglemmer, som dertil ere særligt indrettede, fastholder den med megen Styrke denne Skal, i hvilken den endogsaa kan trække sig langt tilbage, som Sneglen før den; den store venstre Klosax danner da baade et Skjold for de øvrige indtrukne Dele og et Vaaben, der kan vendes mod Angriberen. Men Krebsen kan ogsaa strække sine Been og sin Forkrop ud af Skallen enten for at gribe sit Bytte eller for at krybe omkring, bestandig slæbende sit Hus med sig, som den ikke vover at forlade uden for at ombytte det med et større, alt som den voxer. At den skulde skaffe sig det ved først at dræbe den oprindelige Bygmester og Beboer og fortære ham, er en Mening, der savner al Grund; den lever uden Tvivl ligesom Krabberne af Aadsel og fanges derfor i Kuberne tilligemed »Kong'erne«, forskjellige Krabber og andre Krebsdyr. Som Unge benytter den alle Slags mindre Snegleskaller, men som voxen benytter den kun »Kong'ens« og »Hornkong'ens«.

De af Eremitkrebs beboede Snegleskaller yndes særdeles af forskjellige fastsiddende Dyr, som derved opnaae baade en fast Basis for deres Existens og fri Befordring omkring i Vandet, hvorved Fødens Erhvervelse lettes dem betydeligt. I andre Have finder man stadigen Bernhardskrebsenes Huse besatte med Aktinier; hos os er det kun smaae Polypdyr*), der overklæde Skallerne med en

*) Af Slægten Hydractinia.

brun pigget Skorpe; selv den store hvide og bruskede Aktinie, som findes siddende paa de levende »Kong'ers« og »Hornkong'ers« Skaller*) træffes, saa vidt min Erfaring gaaer, aldrig paa dem, naar de ere døde og beboede af Eremitkrebs. Den store, smukke, blodrøde eller af rødt og grønt plettede, sjeldnere hvidlige Sø-Anemone (Actinia crasicornis) faaer man sjeldnere i Skraben, men kan derimod træffe den meget hyppigt paa Fiskernes Torskekroge, hvor der ofte i Stedet for en Torsk hænger en Aktinie, som har grebet og slugt Maddingen, idet denne af Strømmen førtes forbi dens Stade, og efter at have fordøiet denne til Straf selv er bleven siddende paa

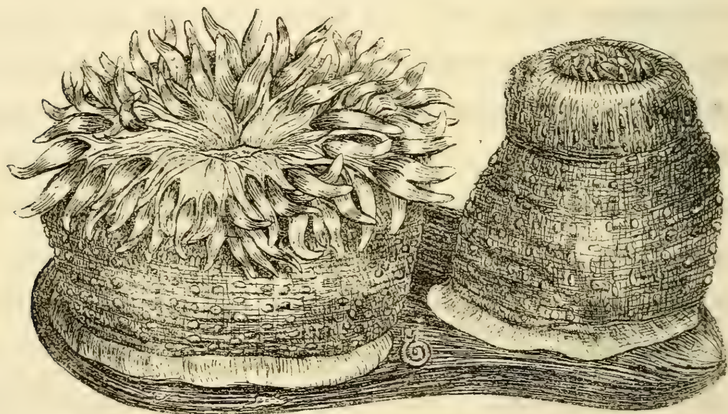


Fig. 18. To Aktinier (A. crassicornis), den ene med udfoldede Arme, den anden i sammentrukken Tilstand, paa Skallen af den store Blaamusling.

Krogen. Ved deres muskuløse Grundflade sidde de fasthæftede til en Steen, en Cyprina-Skal eller sligt, og skjøndt de uden Tvivl ligesom andre Aktinier kunne forlade deres Sæde og vælge sig et andet, antager jeg dog, at de for det meste sidde stille og lure paa, at deres Bytte skal komme indenfor deres talrige Fangearmes Raaderum; disse forlænges da pludselig, det hele Dyr strækker sig, Mundaabningen udvides i en utrolig Grad, og en

*) Actinia digitata, Zool. Dan.

heel stor Blaamusling skal da kunne optages og fordøies i deres stærkt udspilede Legemes rummelige Mavehule. Under Fordøielsen er Legemet saa stærkt sammentrukket, som det slugte Fødemiddel tillader det; naar den er forbi, aabnes Munden, de tomme Skaller komme tilsyne og spyes ud, og Fangearmene brede atter deres brogede Kreds. I Fangenskab holder man dem let i Live i flere Dage og har da Leilighed til at iagttage deres mærkelige Evne til at kugle sig sammen til uformelige Masser, strække sig i Længden og bøie sig i alle Retninger, men alle disse Formforandringer foregaae dog kun med en vis Langsomhed. Den brændende Svie, som andre Aktinier skulle frembringe ved Berøringen, og som har skaffet dem Navn af Sønelder, har jeg ikke sporet hos nogen af vore Arter*).

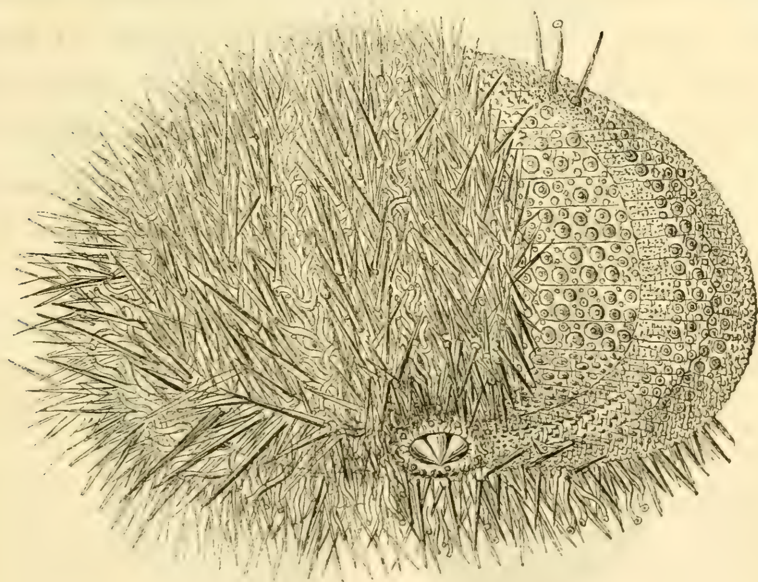


Fig. 19. En Søborre, Piggene og Fødderne ere borttagne paa en Deel af Skallen.

*) Den mærkelige A. plumosa (Zool. Dan.) forekommer ogsaa, men sjeldnere ved vore Kyster.

Om den øvrige brogede Dyreverden, som lever mere frit, enten nedgravet i den bløde Dyndbund, i Mellemrummene mellem de større Skaldyr, eller spadserende hen over og omkring imellem Havbundens mindre bevægelige Befolkning, skal jeg fatte mig kortere. Det vrimler med grønne, violette og lyserøde Søborrer*), som Fiskerne kalde dem; de ynde dem just ikke, da de ofte sidde i stor Mængde i Garnene og saare Hænderne slemt under Ophalingen. Man finder Tang i deres Fordøielseskanal, og af Iagttagelser fra andre Steder veed man, at de kunne afæde Tangmarkerne aldeles; men man beskylder dem ogsaa for, at de bide Hul i Skallerne med deres stærke Tænder og udsuge Muslingerne; i Kuberne fanges de tilligemed andre aadselædende Dyr, og man har seet dem flokke sig om udkastede døde Fiske. Jeg har ikke selv fundet Skaller, der bare Mærke af Søborrernes Tænder, men jeg maa paa den anden Side indrømme, at Tangarterne forekomme mig at være tilstede i altfor ringe Mængde i den Deel af Sundet, hvor man træffer Søborrerne i Tusindvis, til at man tør antage at de fortrinsvis skulde være planteædende Dyr; man maa vel derfor henføre dem

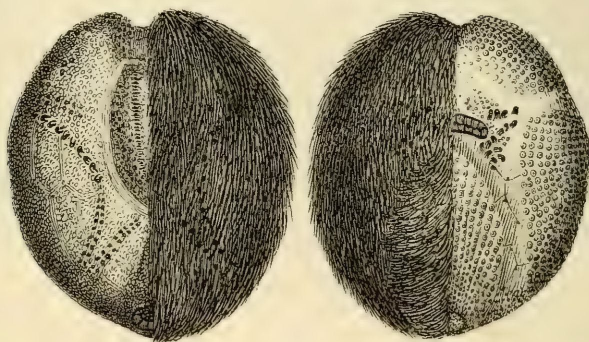


Fig. 20. En Sømus (Amphidetus cordatus) seet fra Rygsiden og fra Bugsiden; Børsterne ere tagne bort paa den ene Halvdeel af Skallen.

*) Echinus miliaris og dröbachiensis.

til de altædende. — Medens Søborrerne ved Hjelp af deres Sugefødder og Pigge med Lethed spadsere hen over Skalbundens faste Gjenstande, synes de med dem beslægtede Sømus eller Spatanger at leve nedgravede i Dyndet, hvormed deres Tarmkanal altid er fyldt; de ere aflange, hjerteformige, ligesom oppustede, tyndskallede og meget skjøre; den lyserøde Skal er tæt besat med grøngule Børster, der ligge hen over den, som om det var Haar; Sugeføddernes Farve er mørk purpurrød.

Særdeles hyppige ere ogsaa Søstjernerne, især den almindelige femarmede, bløde Korsfisk*); i den dybeste

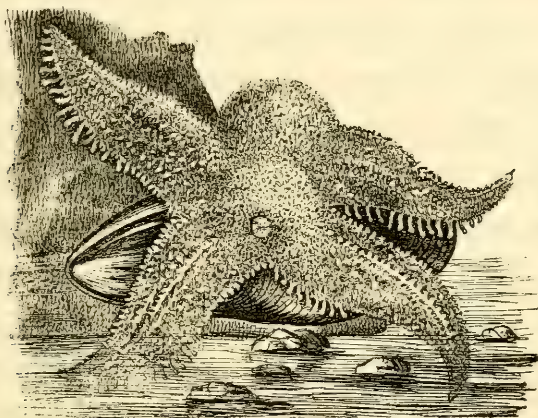


Fig. 21. En Søstjerne ifærd med at udsuge en Blaamusling.

Deel af Sundet træffes de af en uhyre Størrelse, og de skulle efter Fiskernes Sigende ligge der ganske tæt; hyppigere træffer man Ungerne, der i Reglen have en smuk blaa Farve, stundom med en orangerød Bugside. Paa andre Steder f. Ex. i England hader og frygter man Korsfiskene som særdeles skadelige for Fiskerierne og Østersbankerne; efter vore Fiskeres Udsigende angribe de dog kun den døde eller halvdøde Fisk, der hænger paa Krogen, men

*) Asterias rubens.

tage oftere Maddingen og blive derved ligesom Aktinierne hængende paa Krogene. Maaskee er det dem de mange tomme Cyprina-Skaller skyldes? At de formaae at udsuge Muslingernes bløde Dele, hvormegen passiv Modstand disse end sætte derimod, er kun altfor vist. En mindre, kjødrød Søstjerne*) med stivere Arme er ligeledes meget hyppig, heller ikke ville vi forbigaae de store mangearmede Søsole, den violette**) med 9—10 Arme og den purpurrøde med 13—14***), deels paa Grund af deres anselige Størrelse og smukke Farve, deels fordi de ere temmelig hyppige og ofte sees paa Torskekrogene tilligemed den almindelige Korsfisk. Paa Skalbunden vrimler det af røde Slangestjerner med lange, stive og skjøre Arme****), medens andre Arter med overordenlig lange, traadformige og skrøbelige Arme†) leve nedgravede i Dyndet††). — Blandt de fritlevende Orme maa jeg fremfor alle fremhæve den prægtige og anselige Guldmus†††); den skylder sit Navn

*) Astropecten Mülleri.

**) Solaster endeca.

***) S. papposus; fremdeles: Luidia Sarsii, Cribella sanguinolenta og Asterias Mülleri.

****) Ophiura albida og texturata samt nogle mindre Arter.

†) O. filiformis og Chiajei.

††) Sammen med dem leve de mærkelige Søtænder (Dentalium entalis), en Slags Snegl, hvis Skal ligner en lille Elefant-Stødtand, saaledes at den smallere afskaarne Ende vender op til Overfladen og fører ind til Aandehulen; forskjellige Orme f. Ex. Ophelierne og Amphitriterne, hvilke sidste danne et overmaade sirligt Rør, som med Hensyn til Formen ligner Søtændernes Skal, men er sammenkittet af Sandkorn, og af hvis brede Ende Ormens 2 Kamme af guldglindsende Børster rage frem — og en Art Pølseorm (Sipunculus Bernhardus), som ligner Eremitkrebsen i Levemaade, da den ogsaa indretter sig en Bolig i allehaande døde Skaller eller Rør, f. Ex. i Taarnsnekkens, Søtandens og Strandsneglenes Skaller eller i Rørormenes Rør, ja jeg har endog truffet en, der havde indlogeret sig i en Kridtpibestilk.

†††) Aphrodite aculeata.

til sine lange og smukke, guldglindsende Børstehaar og til det tætte graa Filt, der dækker dens Ryg.

Blandt Leerbundens Beboere maae vi heller ikke glemme 2 Arter af Søfjer, sammensatte Dyr eller Kolonidyr, som med den tykke nøgne Deel, der kan sammenlignes med »Fjerposen« ere plantede løst ned i den bløde Havbund, hvorimod den Deel, der minder om »Fanen«, rager op i Vandet; langs hen ad »Fanens« Sidegrene sidde de enkelte Smaadyr, der ganske ligne dem, som vi lærte at kjende hos Alcyonierne, ved Siden af hvilke disse Koralformer ogsaa finde deres Plads i Systemet. Den brede purpurrøde Søfjer*) er sjelden her i Sundet, den smalle gulrøde**) derimod hyppig nok.

Til allersidst fortjene de forskjellige Former af Krebsdyr, som beboe dette Bælte en ganske kort Omtale. Foruden forskjellige mindre Former (navnlig Amfipoder), som i Reglen vise en paafaldende Træghed og Mangel paa Seiglivethed i Modsætning til deres ved Strandbredden levende Slægtninges Livlighed og Udholdenhed, skal jeg her nævne de røde langbenede Sandkrabber***), de smaae træge, og yderst langbenede Stankelbeenskrabber****), den store, brede og brune Taskekrabbe†), den store, røde, ottebenede og tornede Troldkrabbe††), hvilke Krabbeformer ofte ere tæt besatte med Serpuler, med smaae hvide tyndskallede Østers-

---

*) Pennatula phosphorea.

**) Virgularia mirabilis.

***) Hyas araneus og coarctatus.

****) Cancer pagurus.

†) Lithodes maja. Det femte Beenpar er rudimentært og skjult under Skjoldet.

††) Inachus, Stenorhynchus.

former*), Søpunge, Mosdyr, Polyper, Svampe, Balaner osv. Ogsaa Hummere**) findes, men her i Sundet i det mindste ere de sjeldne. — Det hele Antal af lavere Dyrearter, som beboer Øresundet, er vel en 3—400.

Tillad mig endnu at minde om, at det er denne Dyreverden, hvis Physionomi jeg her har forsøgt at skildre, som ernærer de Fiske, hvis Fangst er af saa stor Vigtighed for os. Det er i dette Bælte, at der fanges Torsk, Makrel, Sild, Rødspætter, Helleflyndere — kun i Forplantningstiden trækker Fangsten sig nærmere ind mod Land — af og til fanges ogsaa en Hai, Rokke, Havkat eller Bredflab. Det er fortrinsvis i den dybere Deel af vore Vande, at de nævnte Fiske »stryge hen ad Bunden«, som Fiskerne sige, for at opsøge Orme, Krebsdyr, smaae Skaldyr osv. Nogle af dem søge den saa at sige i Blinde, idet de sluge alt af passende Størrelse, andre udvælge sig tvertimod en ganske bestemt Slags Føde, som f. Ex.

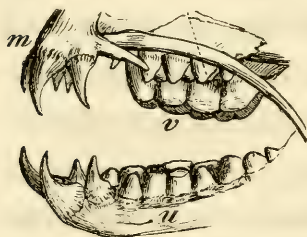


Fig. 22. Soulvens Tænder.

den nysnævnte Havkat eller Søulv, der ved sin mærkelige og eiendommelige Tandbesætning ligesom er skabt til at gribe og knuse Eremitkrebsen samt dens Snegleskal, i hvilken denne er saa vel beskyttet mod de fleste andre Fiskes Angreb. Saaledes sætter Naturen List over List og Magt over Magt. — Her i dette Bælte er det ogsaa, at Fiskerne i Reglen sætte deres Garn og Kroge og saaledes standse Fiskene i deres Røvertog. Det er altsaa i Grunden denne Dyrevrimmel, som Fiskeren ligegyldig eller med en Forbandelse slænger

*) Anomia.

**) Astacus Gammarus (Homarus vulgaris) og »Bogstav-Hummeren« (Nephrops norvegicus).

tilside, naar den har fyldt hans Net eller Kroge, der skjænker vor kjække og nøisomme Kystbefolkning et om end tarveligt og under idelig Kamp og Fare erhvervet Underhold. Uden denne Havets Rigdom paa lavere Dyr søgte vor Handels- og Orlogs-Marine forgjæves sin Bemanding og vaiede vort Flag ikke paa alle Have!*).

3.

Jeg antager at mine Tilhørere endnu kunde ønske Oplysning om, hvor langt den her beskrevne Dyreverden udstrækker sit Herredømme. Reise vi fra Kronborg Pynt mod Syd, varer det ikke længe, inden der indtræder en følelig Forandring i Havets Dyreliv. De Former, der opfylde Bunden i den nordlige Deel af Sundet, forsvinde en efter en, og tilsidst, naar vi naae Sydspidsen af Amager og komme ind i Østersøen, er der kun yderst faae af vore gamle Bekjendte tilbage. Jo længere man kommer ind i Østersøen, desto ferskere bliver dens Vand; den naturlige Følge heraf er, at næsten alle Kattegattets Dyr forsvinde og kun et lidet Udvalg bliver tilbage, blandet med et lignende Antal af Ferskvandsformer, der i samme Grad kunne taale en Tilsætning af salt Vand som hine af fersk, og som derfor tage til i samme Forhold, som hine aftage, jo nærmere vi komme den finske og botniske Bugt**). I Stokholms Skærgaard træffer man derfor Vaarfluelarver og Sumpsnegle ved Siden af Hjertemuslinger og Tanglopper, og selv hvor Østersøens Bund sænker sig til en Dybde af 40 Favne, formaaer dette ikke at afhjælpe

---

*) En Stat, der vil hævde sin Marines Betydning og eventuelle Overvægt, bør derfor gjøre alt for Udviklingen af Fiskerierne! see Eschrichts interessante Skrift om Østersavlen.

**) See Lindstrøms Afhandling i Øfvers. Vetensk. Akad. förhandl.

den almindelige Fattigdom paa Arter. — Anderledes forholder det sig i Kattegattet og ved Vesterhavets Kyster. Den Dyreverden, som jeg i disse Timer har skildret, træffes vel ogsaa der, men forøget med et ikke ringe Antal Arter, som ikke træffes i Øresundet. Som almindelig Regel vil det vistnok gjælde, at de danske Havdyr leve tillige baade ved de nordlige engelske Kyster og ved Norges Nordsøkyst, de høre alle til den Fauna, som man kunde kalde den nordeuropæiske, og som udstrækker sit Omraade fra Lofoten til den engelske Kanal. De samme Fiskearter, som komme paa vort Fisketorv, fanges derfor ved de norske og britiske Kyster, men allerede paa Frankrigs Vestkyst optræde nye for Nordboen ukjendte Former. Derimod tør vi ikke vende Sætningen om og sige, at alle Fiske og lavere Dyr, som findes baade ved Skotlands og Norges Kyst ogsaa findes ved vore; thi her virker Vandets ringere Dybde og Saltmængde svækkende paa Dyrelivet og holder et betydeligt Antal borte fra vore Kyster, som under andre Omstændigheder ikke vilde savnes her. Derimod tør man vel nok sige, at vor Kattegatsfauna er reen nordisk, eftersom den i det hele er fri for Indblanding saavel af høinordiske (Ishavsformer) som af sydlige (middelhavske) Former. Den høinordiske (arktiske) Faunas Sydgrændse ligger nemlig paa vor Side af Atlanterhavet omtrent ved Lofoten, paa den amerikanske Side derimod langt sydligere, Syd for Newfoundland, fordi den kolde Polarstrøm formindsker Varmen i denne Deel af Havet i samme Grad, som Golfstrømmen forhøier den paa de skandinaviske Kyster; men dette forhindrer ikke, at adskillige Arter have i Tidens Løb udbredt sig længere mod Syd langs med den norske Kyst, medens omvendt adskillige norsk-skotske Arter have udbredt sig lige til

Nordkap. Den engelske Fauna er paa samme Maade i Tidens Løb bleven forøget med en stor Mængde lavere Dyr, som hvis rette Hjem man maa sætte Nordafrika, Portugal og Middelhavet. Ingen af disse Indvandringer synes at have gjort sig gjældende med synderlig Styrke i Kattegattet, hvis Dyreverden derfor kan betragtes som ægte nordisk, men paa Grund af Havets ringere Dybde og Saltholdighed kun er sammensat ligesom af et Udvalg af de meest udholdende Arter.

Bunden af Nordsøen mellem den danske Halvø og de britiske Øer er intetsteds synderlig dyb, skjøndt ofte dybere end i vore egne Vande. De danske og britiske Øer ligge paa et forholdsvis høit Plateau, der først hinsides Irlands og Skotlands Kyst fra en Dybde af c. 100 Favne sænker sig med et forholdvis brat Fald til en uhyre Dybde. Mærkelig nok fortsætter dette meget dybe Vand sig ogsaa som en dyb Grav langs med den norske og svenske Kyst, og dette er Grunden til at vi allerede i Bohuslän træffe meget betydelige Dybder; paa den anden Side synes det, at Nordsø-Grunden igjen fortsætter sig som den saakaldte »Havbro« langs op med den norske Vestkyst og danner der ligesom en undersøisk Skandse omkring Norges Klippeland. — Undersøge vi., hvorledes det forholder sig med Dyrelivets Rigdom i disse hos os ukjendte Dybder, ville vi finde, at indtil 50 Favnes Dybde er det i Tiltagende, men derunder aftager det igjen. Af 76 Arter af nordiske Søstjerner, Søborrer og beslægtede Dyr (Pighude), hvis Udbredning i Dybden jeg ved en anden Leilighed har sammenstillet efter alle mig bekjendte Data, leve 63 i det Bælte, der ligger mellem 15 og 50 Favne, og kun 25 af disse gaae endnu ned til en Dybde af henimod 100 Favne. Nye Former træde først op i den tredie

og underste Region, det egenlige Dybvandsbælte, fra 100 til 300 Favnes Dybde, hvor der lever en høist eiendommelig Dybvandsfauna, som ved de norske og skotske Kyster især charakteriseres af Søtræerne d. v. s. af store grenede Koralbuske, som netop kun findes paa denne Dybde og derfor ere særdeles charakteristiske for den norsk-skotske Fauna og for dennes dybeste Region. Paa disse Søtræer lever der nogle store Medusahoveder*), og mellem dem nogle andre Søstjerner, nogle store langpiggede Søpindsvin**) og visse andre Bløddyr og Krebsdyr, som ere indskrænkede til dette Bælte alene, og hvis Antal vel ikke er stort, for saa vidt det hidtil er bekjendt, men dog bestandig voxer under de ivrige norske Zoologers (især Sarses, Korens og Danielsens) Hænder. Det kan vel heller ikke være saa ganske ringe, siden der netop i dette Bælte lever ikke saa faae charakteristiske Dybvandsfiske, f. Ex. Rødfisken, Brosmen, Langen, Havkalen, maaskee ogsaa Helleflynderne, Guldlaxen, Glandsfisken og Sølvkveiten; de fleste af disse Fiske komme, paa Grund af den store Dybde, hvori de leve, kun ganske tilfældigt tilsyne, naar heftige Storme have oprørt Havet i en usædvanlig Grad. Men selv om man tildeels vil kunne give vor mangelfulde Kundskab Skyld for Dybvandsfaunaens tilsyneladende Fattigdom, vil denne dog formodenlig altid komme til at staae i en temmelig skarp Modsætning til det rige Dyreliv, der trives paa en Dybde af 20—30 Favne, og denne Dyrelivets Aftagen paa de store Dybder kunde altsaa opfattes som et Forbud paa, at vi der ikke ere langt fra Dyrelivets absolute Grændse.

---

*) Astrophyton (store Slangestjerner med forgrenede Arme).

**) Cidaris.

Indtil de senere Aar var det derfor en almindelig Antagelse, at dybere ned end 300 Favne gik Dyrelivet ikke; under denne Dybde var alt dyrisk Liv udslukt. Ved 230 Favnes Dybde fandt den berømte engelske Naturforsker Forbes endnu kun 3 eller 4 Arter levende i Middelhavet, og det syntes derfor ikke for dristigt at antage, at ved 300 Favne var det aldeles forbi. Dette kan maaskee gjælde om Middelhavet, men i de nordiske Have synes Dyrelivet dog at gaae en Deel dybere. Ved 300 Favne har Sars endnu fundet adskillige Koraller og Skaldyr samt flere paa dem levende Polyper og andre Smaadyr, ja hvad mere er, ved Grønland driver man Hellefiskeri paa over 350 Favne, og kan Helleflynderen leve der, maa der vel ogsaa være noget der, hvoraf den kan leve. En ung svensk Naturforsker, som fornylig er vendt tilbage fra sin tredie Expedition til de arktiske Lande, har venskabeligst meddelt mig, at han endnu paa en Dybde af i det mindste 280 Favne fandt et rigt Dyreliv ved Grønlands Kyster. Men selv om Grændsen altsaa skal flyttes lidt dybere ned, vil man dog vel endnu være temmelig enig om, at vi her ere nær ved Dyrelivets Grændse, og at det i al Fald ved 1000 Favnes Dybde vil være forsvundet aldeles*), være sig nu

---

*) Saaledes skrev jeg endnu i forrige Aar; men allerede i Slutningen af dette udkom en Beretning af Dr. Wallich, der var Naturforsker ved den af Sir Leopold Mc. Clintock ledede Expedition for at sondere det nordlige Atlanterhavs Bund med Hensyn til Nedlæggelsen af en Telegraftraad mellem Europa og Amerika, og denne Beretning indeholder den overraskende Efterretning, at paa 445 Favnes Dybde er der truffet nogle fritlevende Annelider og Amfipoder, paa 680 Favne levende Rørorme af Slægten Serpula og paa 1260 Favne levende Ofiurer, der havde klamret sig fast til den nederste Deel af Linen, der havde ligget paa Bunden; ja endnu paa 1913 Favne fandtes smaae Annelidertør af indtil ¼"s Længde, dannede af døde Rhizopodskaller. Det kan ikke nægtes, at disse

paa Grund af Mangel paa Lys, paa Luft eller paa Varme eller maaskee paa Grund af Vandmassens uhyre Tryk, ligesom paa den anden Side den af en vis Høide over Havet betingede Fortynding af Luften og Formindskelse af Luftvarmen standser Dyrelivet paa de høieste Bjergtoppe. — De vil let see, hvor vigtigt dette Spørgsmaal er og tillige, hvor vanskeligt det er at faae afgjort. Den Deel af Havet, hvor Bunden ikke ligger mere end 1000 Favne fra Havfladen, er nemlig kun en smal Bræmme langs med de store Fastlandsmassers Kyster. Hvis der altsaa intet Dyreliv findes paa de uhyre Dybder fra 1000—5000 Favne, som danne Bunden i Atlanterhavets uhyre Bækken, maatte vi opfatte Havets Bund i det hele som en Ørken, mere blottet for Dyreliv end de goldeste Sneemarker, og den smalle Bræmme langs med Kysterne, hvor det rige Dyreliv blomstrer, vilde i Forhold dertil kun være at betragte som en Undtagelse fra Reglen. Men vi mangle endnu den mere direkte Bekræftelse paa disse Formodninger; Ingen har endnu skrabet paa større Dybder end 300 Favne, og man kan derfor ikke ubetinget nægte Muligheden af, at der kunde leve en Dyreverden paa Bunden af det dybeste Hav, om hvilken det dog næsten maatte regnes til Umulighederne at komme til nogen nærmere Kundskab. Vel har man ved de store Dybdemaalinger, f. Ex. dem der gik forud for Nedlæggelsen af Telegraftraaden mellem Amerika og Irland, overbevist sig om, at den bløde dyndede Havbund er opfyldt med Kalkskaller af Slimdyr (Rhizopoder) og andre Levninger af de allerlaveste Organismer af Dyre- og Planteriget, f. Ex. Kiselskaller af

---

Iagttagelser gjøre det meget usikkert, om der overhovedet er nogen Dybdegrændse for Havets Dyreliv eller hvor denne i saa Fald skal sættes.

Infusionsdyr og mikroskopiske Alger (Diatomeer); men selv om disse Organismer virkelig leve paa Oceanets dybe Bund, og ikke, som jeg rigtignok med Bailey er meest tilbøielig til at troe, blot ere førte derhen fra deres oprindelige Levesteder og bundfældte der, er det i al Fald blot med denne Indskrænkning at vi for Tiden tænke os Oceanets Bund som en Ørken blottet for dyrisk Liv.

Det ligger udenfor min herværende Opgave, vistnok ogsaa udenfor mine Evner, at forsøge en Skildring af Havdyrenes geografiske Udbredning i Almindelighed. Den Opgave, at fastsætte Grændserne mellem Havets dyregeografiske Provindser og at opregne de for hver af dem betegnende Dyrearter, er forholdvis ny og der indsamles idelig nyt Materiale dertil. Jeg skal indskrænke mig til at paapege de vigtigste af de zoologiske Provindser, hvori man for Tiden troer at kunne inddele Havets Kyster, saaledes at 2 saadanne Provindser, selv om de støde umiddelbart op til hinanden, ikkun ville have et forholdsvis ubetydeligt Antal Dyrearter tilfælles.

Ishavets Dyreliv hører, som vi have seet, op ved Lofoten og Cap Cod; den nordeuropæiske Havfaunas Grændse er ved Bretagnes vestlige Pynt, der danner Grændsen mellem Kanalen og den spanske Sø; med denne begynder den sydeuropæiske eller Middelhavsfaunaen, der fortsætter sig lige til de canariske Øer; syd for den tager den guineiske Fauna fat for omsider ved den sydlige Vendekreds at afløses af den kapske, som snart paa Afrikas Østkyst fortrænges af den store indiske Provinds, der omfatter Afrikas Østkyst, det røde Hav, Madagaskars Kyster og hele Asiens Kyststrækning til Bugten ved Korea, hele det indiske Ørige, største Delen af det stille Havs Øgrupper og Nyhollands

Nordkyst. — Paa den amerikanske Side af Atlanterhavet efterfølges Ishavsfaunaen af den *pensylvanske* og denne igjen af den *vestindiske*, der naaer fra Florida til Rio Janeiro; paa Amerikas Vestkyst træffe vi efterhaanden den *aleutiske*, den *kaliforniske*, den *panamanske* og den *peruanske* Fauna, hver med sine eiendommelige Arter, og tilsidst den *magellanske*. Føie vi endnu hertil den høist eiendommelige *japanske* Fauna og den *australske*, som omfatter Ny-Zelands og det sydlige Nyhollands Kyster fra Cap Sandy til Svanefloden, ville vi have en temmelig fuldstændig Opregning af de dyregeografiske Provindser, hvori Naturen har deelt Havets Kyster.

Endnu skal jeg dog gjøre Dem opmærksom paa, at disse forskjellige zoologiske Provindser, som slutte sig til de store Landmassers Kyster, kunne sammenstilles i 4 *større Riger*: det *vestamerikanske*, det *østamerikanske*, det *østatlantiske* (europæisk-afrikanske) og det *indiske* (asiatiske), og at der i hver af disse Riger findes Provindser, som i klimatologisk Henseende og derfor ogsaa i mange fælles Træk af Dyrelivet svare til hinanden, saaledes nemlig:

Det kolde Bælte	Ishavets Fauna.		Ishavets Fauna.	
Det koldt-tempererte B.	Aleutiske P.		Nordeuropæiske P.	
Det varmt-tempererte B.	Kaliforniske Prov.	Pensylvanske P.	Middelhavske P.	Japanske P.
Det hede Bælte	Panamanske Prov.	Vestindiske P.	Guineiske P.	Indiske P.
Det sydlige tempererte B.	Peruanske P.	Patagoniske P.	Kapske P.	Australske P.
Det sydlige kolde Bælte	Magellanske Prov.			
	Vestamerikanske Rige.	Østamerikanske R.	Europæisk-afrikanske R.	Asiatiske R.

Denne Sammenstilling vil tillige vise Dem, at Havets Dyreliv er mere forskjelligt paa den nordlige end paa den sydlige Halvkugle. Nord for »Varme-Ækvatoren« finder De 3 eller 4 Provindser i hvert Rige, syd for samme kun 2, naar undtages Syd-Amerika, hvor der er 3; de til den magellanske Provinds svarende Afdelinger komme nemlig ikke til Udvikling i de andre Riger, fordi de andre Fastlandsmasser mod Syd ikke naae ud over det tempererte Bæltes Grændser. Ogsaa er det værd at lægge Mærke til, hvorledes Forskjellighederne tage til, naar man gaaer fra Polerne til Ækvator. Ishavets Fauna omfatter Dele af alle 4 Riger, den er circumpolar; den Omstændighed, at de store Landmasser her nærme sig hinanden saa meget, er aabenbart den vigtigste Aarsag til dette Forhold, da den maatte medføre, at Arterne af sig selv bredte sig fra den ene Kyststrækning til den anden. Endelig fortjener det at udhæves, at vel svare Provindserne i de 4 Riger til hinanden, den guineiske f. Ex. til den vestindiske, men ikke anderledes end at deres respektive Grændser mod Nord og Syd kunne være yderst forskjellige. Stærkest fremtræder maaskee denne Forskjel, naar man vil sammenligne den panamanske og den vestindiske Faunas Udbredning, af hvilke hin kun gaaer nogle faae Grader S. for Ækvator, medens denne gaaer omtrent 20° længere mod Syd; — eller naar man vil sammenholde Ishavsfaunaens Grændse paa vor Side af Atlanterhavet ved Lofoten med dens Grændse paa den modsatte Side af Atlanterhavet, c. 30 Grader sydligere. Ishavets Dyreverden rykker her saa langt mod Syd, at der ved den amerikanske Kyst slet ikke bliver Plads til en til vor nordeuropæiske Fauna svarende Provinds. Grunden til disse Forhold er let at finde. Det er den ved de kolde

eller varme Havstrømme bevirkede lave eller høie Varmegrad, der bestemmer Havdyrenes Udbredning. Derfor fortsætte saa mange nordeuropæiske Arter deres Udbredning lige til Nordkap med den nordlige Green af Golfstrømmen, medens den kolde Polarstrøm langs med Labrador, hvis Affødninger de ved Isbjergenes Smeltning dannede Newfoundlandsbanker ere, have paatvunget Ny-Englands Kyster et næsten grønlandsk Havdyreliv. Det er ogsaa velbekjendt, at langs med Amerikas Vestkyst løber den saakaldte peruanske Polarstrøm; først hvor denne dreier mod Vest over mod Galopagos-Øerne, kan den tropiske, panamanske Fauna træde op. De zoologiske Provindser, som man har opstillet efter det blot erfaringsmæssige Kjendskab til Havdyrenes Udbredning, stemme derfor paa en overraskende Maade med det System af Linier, som udtrykke Loven for Havets forskjellige, af de constante Strømninger afhængige Varmegrad, især naar man lægger de Linier til Grund, som forbinde de Steder, der f. Ex. i Løbet af den koldeste Maaned have samme Varmegrad. Thi det er Kulden, som sætter Grændsen for Artens Udbredning og en høi Varmegrad paa en anden Aarstid kan ikke hjelpe den ud derover.

De kunde endnu spørge: hvorledes ere disse zoologiske Provindser forskjellige fra hinanden? og Svaret vil da lyde, for saa vidt det her kan gives: i Reglen ved at de ere beboede af forskjellige Arter. Dog denne Regel har mange Undtagelser; selv det røde Hav og Japan f. Ex. have adskillige Arter tilfælles, Middelhavet og den norske Kyst ligeledes, ja selv Middelhavet og Ishavet. To tilsvarende Provindser af forskjellige Riger kunne ogsaa have enkelte Arter tilfælles, f. Ex. den panamanske og den vestindiske; derimod vil der oftere være en Slægts-

lighed mellem de tilsvarende Provindser, saaledes at der f. Ex. af samme Krabbeslægt findes 1 Art ved Panama, 1 ved Brasilien, 1 ved Guinea og 1 ved de indiske Kyster. Hyppigere vil man dog i denne Henseende erkjende en vis Overeensstemmelse mellem de til samme større Kyststrækning eller Rige hørende Provindser, og man har derfor, støttende sig navnlig paa Bløddyrenes og Krebsdyrenes Udbredningsforhold, sammenstillet de zoologiske Provindser paa følgende Maade:

Det amerikanske Rige med 2 Under-Riger:
det vestlige og
det østlige,
Det afriko-europæiske og
Det indo-pacifiske Rige,

saafremt ikke de to sidste skulde kunne betragtes som to Under-Riger, ligesom de to amerikanske (det vestlige og det østlige). Maaskee vil det vise sig, at de store Kyststrækninger, der vende Ryggen mod hinanden, men kun ere adskilte ved smalle Tanger f. Ex. Panama- og Suez-Tangen, hvis Dannelse sandsynligvis tilhøre en forholdsvis meget ny Tid, ville vise større Overeensstemmelser end de Kyststrækninger, der gjøre Front mod hinanden og danne hver sin Væg af de 2 Verdenshaves uhyre Bækkener; mellem 2 saadanne Kyststrækninger hører enhver Sammenblanding af Dyreformerne og har vistnok altid hørt til Umulighederne, naar vi netop undtage de arktiske Egne, hvor vi jo ogsaa træffe en i det mindste tildeels cirkumpolar Havfauna. Saa godt som ingen af de indisk-chinesiske Skaldyr eller Krebsdyr gjenfindes derfor ved Kaliforniens eller Panamas Kyst, uagtet enkelte af dem have naaet til Galopagos-Øerne og mange til de østligste Øgrupper i den polynesiske Øverden. — Fra de ovenfor opstillede to

eller tre zoogeografiske Riger maa man dog endnu skille det arktiske og det antarktiske Rige, og det er ikke uden Interesse at vi i den magellanske og australske Provinds gjenfinde adskillige af de for vore norlige Have betegnende Dyreslægter.

Endnu have vi det aabne Ocean tilbage. Er det da virkelig, zoologisk betragtet, en Ørken? Nei saaledes kunne vi kun betragte dets Bund, dets Overflade danner et eget, særdeles eiendommeligt zoologisk Rige, der uden Tvivl ogsaa har sine Provindser og Dybdebælter og charakteriseres ved sine talrige og eiendommelige svømmende Dyreformer, ved sine svømmende Krebsdyr, Annelider, Bløddyr, Gopler osv., for største Delen lette, gjennemsigtige, glasklare Skikkelser, — ja selv Fiskene ere undertiden ligesaa vandklare som Salperne — der snart stige op til Overfladen, navnlig i stille Nætter, snart, naar det er uroligt deroppe, sænke sig ned i dybere og mere stille Regioner. Men ned til Oceanets paa sine Steder over 1 Mil dybe Bund naae uden Tvivl kun deres efterladte Skaller. Maaskee skal jeg en anden Gang finde Leilighed til at forsøge en Skildring af dette det aabne Havs Dyreliv eller den saakaldte pelagiske Fauna, for saa vidt som denne hidtil er bekjendt.

Gletschernes Natur og Forekomst.

Af Cand. mag. E. Løffler.

»Det var tidligt om Morgenen den 15de Septbr. Mørket begyndte allerede at adsprede sig i mit lille Kammer, hvis eneste Fag Vindue saae ned fra Gavlen af et uanseeligt Vertshuus i den prægtige Stubayerthal, — og rask sprang jeg op fra Leiet for at ruste mig til Dagens forestaaende Vandringer. Min Paaklædning var snart fuldendt, og med den ønskeligste Appetit traadte jeg ind i Gjæstestuen, hvor Frokosten allerede ventede paa mig. Kaffen var som sædvanlig ikke af første Skuffe og Hvedebrødet rimeligviis flere Dage gammelt, men for at krydre mig denne vistnok ikke ganske ublandede Nydelse underholdt Vertinden mig med allehaande Fortællinger, blandt hvilke navnlig Skildringen af et Par forulykkede Englænderes Gjenvordigheder spillede en fremragende Rolle. Endelig var jeg da klar til Opbrud: »Leben sie recht wohl und kommen sie bald wieder zurüch« lød her som sædvanligt til den bortdragende Gjæst, og med Tasken over den ene Skulder, Kappen over den anden traadte jeg nu ud under Guds frie Himmel. Morgenen var stille og kold, men fuldkommen klar, og kun hist og her øinede jeg en lille hvid Skyplet, hvis taagede Omrids imidlertid antydede en fugtig Luft, saa at Aftenen maaskee ikke vilde blive

Morgenen lig. Om Bjergenes Sider dannede endnu Nattetaagen disse lette, bølgende Striber, der ere saa charakteristiske for Morgentimerne i Alperne; mod Vest skinnede de høieste Fjeldtoppe med et prægtigt, rosenfarvet Skjær, men Dalen hvilede endnu fuldkomment i Skygge og Duggen glimrede i Græsset og paa de mørke Naaletræer. Naturen bar det stille, høitidelige Præg, der er saa charakteristisk for Landskabet i Alperne, og turde jeg end ikke gjøre Regning paa en smuk Dag, saa kunde dog denne min sidste Fjeldvandring, inden jeg atter maatte vende mine Skridt mod Hjemmet, idetmindste glæde sig ved en smuk Begyndelse.«

»Efter at have marscheret en lille halv Time bøiede jeg af til høire og betraadte den snevre Bergbachthal. I sin Munding er den saa smal, at den kun giver Plads til Stien og den buldrende Elv, der besværligt baner sig Vei mellem talløse Fjeldblokke, men længere oppe forandrer den sin Form og danner gjentagne Gange betydeligere Udvidelser. Om Cultur er der næsten ikke Tale, men Dalen har paa flere Steder gode Græsgange og i sin nedre Deel en temmelig kraftig Skovvæxt. Lærk og Rødgran spille her som sædvanligt Hovedrollen, men Grønæl og Graaæl (A. viridis og incana), Birk og Berberisbuske danne overalt en væsentlig Bestanddeel af Skoven, og paa de fugtige Fjeldsider trives en rig Mangfoldighed af Mosser og fiintløvede Bregnearter. Veien stiger jevnt, Dalen udvider sig og indsnevrer sig atter, jeg bøiede om en Pynt — og foran mig laa »Alpeiner« med sin hvide Ryg, hvis blændende Sneemasser bogstaveligt lyste i det klare Solskin. Skoven bliver tyndere og tyndere, tilsidst forsvinder den ganske, og den stærke Forvittring af Gneisen, der overhovedet udmærker Dalen, bliver ved Vegetationens

Forsvinden baade kraftigere og lettere bemærkelig. De nøgne Fjeldsider ere som overøste med svære Fjeldblokke, der ofte i lange Strømme strække sig fra Ryggen ud over Dalen, og Landskabet antager dette vilde, melancholske Præg, der er saa eiendommeligt for mange Egne i Tyroleralperne og hyppigt virker saa underligt forstemmende paa Vandringsmanden, især naar han er alene. Men midt paa denne Skueplads for Død og Ødelæggelse udbreder Dalbunden sig som en frodig Eng, og nogle faa brune Sennhytter, der forenes under Navn af Oberiss, danne baade velkomne Hvilepunkter for Øiet og vidne tillige om, at man her ikke har ladet Stedets naturlige Rigdom ubenyttet. Træt og hungrig traadte jeg ind under en af Hytternes gjæstevenlige Bjælketag for der at nyde nogle Øieblikkes Hvile, men Hvilen maatte ogsaa kun være kort, dersom jeg vilde naae mit Maal i rette Tid, thi det var allerede over Middag og Himlens skyfulde Udseende bebudede en snarlig Forandring i Veirets Charakteer.«

»Snart var da Føreren færdig og det gik altsaa videre. En stiv Time klattrede vi opad mellem Fjeldblokke, Enebær, Hedelyng og Alperoser, indtil endelig en iiskold Blæst susede hen over os, og Gletscheren dukkede frem i hele sin storartede, men uhyggelige Pragt. Det var en sneedækket, jevnt stigende Slette, i hvis knudrede Overflade den blaagrønne Iis hist og her skinnede frem, men sorte, halvt opløste Gneisfjelde ragede truende op over Sneen og gjenkaldte mig Billedet af de hensmuldrende Kors paa en forfalden, vinterlig Kirkegaard. Alt var saa koldt, saa livløst og øde, men Himlen, der længe havde truet, aabnede nu sine Sluser og bragte Bevægelse om end ikke Liv i denne stille, overjordiske Udørk. Sneen fygede hen over Gletscheren, medens Føreren og jeg søgte Ly mod

Veiret bag en stor Fjeldblok; men Bygen drev snart over, den dybe blaa Himmel tittede atter frem og Solen skinnede klart paa den øde Sneemark, medens jeg trak min gjennemblødte Kappe af og med min Ledsager steg ned i det lille, steenbedækkede Fjeldbassin, der omslutter Gletscherens Fod.«

Ved den ovenfor meddeelte Skildring, som jeg har uddraget af den Dagbog, jeg førte under mit Ophold i Tyroleralperne, har jeg søgt at bibringe en almindelig Forestilling om, hvorledes man kæmper sig op til Gletscherregionen, og hvilket Indtryk denne ved første Øiekast frembringer paa Beskueren. Da imidlertid Tyrolergletscherne ikke ere saa smukt udviklede som de tilsvarende Dannelser i Schweiz og Savoien, turde det være mindre rigtigt fortrinsviis at vælge de førstnævnte til Udgangspunkt for vore Undersøgelser, og i den efterfølgende Fremstilling er det derfor snarere de schweizerske end de tyrolske, ved hvis Betragtning vi ville gjøre os bekjendte med et af Alpeverdenens mærkværdigste og mest storartede Phænomener.

Lad os nu altsaa tænke os, at vi have gjennemvandret en af Alpernes høiere Dale og endelig ere naaede op til den nedre Deel af den store Iismasse, der er indleiret i Dalens øvre Parti op imod Bjergmassens Kam — saa befinde vi os foran en meer eller mindre steil Iismuur, der synes at sætte en skarpt betegnet Grændse mod vor videre Fremtrængen. Undertiden kan det vel hænde, at Isen gaaer temmelig jevnt over i Dalbunden, saa at man uden Vanskelighed kan komme op ad den, især da den ikke er glat, men for det meste stiger »Gletscherfoden« saa steilt i Veiret, at den kun med den yderste Anstrengelse eller aldeles ikke kan bestiges, og Alpevandreren

maa da ved at klattre op ad de begrændsende Bjergskrænter søge at komme ud paa Gletscheren. Foran Foden træffer man næsten altid en større eller mindre Vold af Steenblokke, Gruus og Jord, som Alpeboerne sædvanlig benævne »Endemorænen« og hvis Masser, som vi senere skulle see, ere hidførte af Gletscheren, — men hvad der strax og maaskee i en endnu høiere Grad vækker Besøgerens Opmærksomhed, det er den smukke, blaaliggrønne Grotte, der forneden hvælver sig ind i Isen og tjener til Udgangspunkt for den mælkefarvede Gletscherbæk. Grotten har undertiden betydelige Dimensioner.

Fig. 1.



Marcellgletscherens Iisgrotte.

Paa Glacier des Bois havde den i Saussures Tid en Høide af 100′ og en Brede af henimod 80′, men dens Form

og Størrelse er, som Alt, hvad der angaaer Gletscherne, meget foranderlig. Imod hvad man skulde antage, naar man betragter den udenfra, har den hyppigt en stor Udstrækning op under Isen, idet den taber sig i talrige Gange og Forgreninger, og ifølge Agassiz, der unægtelig har havt god Leilighed til at studere dens Bygning, synes den undertiden at fortsætte sig op til Gletscherens høiere Regioner, hvor Isens løsere, mere sneeagtige Natur gjør dens videre Fremtrængen umulig.

Dannelsen af denne Grotte (der Gletscherthor) er ingenlunde vanskelig at forklare. I den Deel af Dalen, der dækkes af Gletscherens mægtige Iismasse, fremsprudler der naturligviis Kilder ligesaavel som paa andre Steder, og da disses Temperatur altid overstiger Frysepunktet, saa udøve de aabenbart en opløsende Indflydelse paa den dækkende Iis, idet de risle hen mellem denne og Dalbunden. Paa denne Maade danner der sig efterhaanden et meer eller mindre vidtløftigt System af Buegange paa Gletscherens Underflade, i hvilke Vandmængden stadigt forøges ved dens Hentøen ovenfra og Vandets Nedsivning gjennem Spalter og Revner; Bækkene forene sig idet de søge Dalbundens Midte som dens dybere Deel, og endelig bryde de som en samlet Strøm ud gjennem Gletscherens Fod, hvis Aabning de bidrage til at udvide, deels ved deres opløsende og deels ved deres bortførende Kraft. Men Grotten skylder endnu en anden Virksomhed sin Tilbliven, og det er Vexelvirkningen mellem den kolde Luft, der circulerer inde i Gangene, og den ydre varme Luft, der hviler over Dalen. Idet nemlig den førstnævnte som den tungere strømmer ud gjennem den nedre Deel af Grotten, vil den sidste som den lettere trænge ind foroven, og da jo naturligviis dens opløsende Indvirkning maa tabe i

Kraft jo længere den trænger ind i Isen, saa er det øiensynligt, at Grotten maa være videst netop i Mundingen. Ved denne Indvirkning af den ydre Luft og ved Gletscherfodens Hensmeltning i det Hele taget forøges i høi Grad Gletscherbækkens Vandmængde; den bryder gjennem Endemorænen, ruller dens Fjeldblokke afsted med sig og vilde efterhaanden aldeles tilintetgjøre den, hvis den ikke modtog stadige Forstærkninger oppe fra Gletscheren.

Saavidt i Almindelighed om dennes nedre Deel. Førend vi imidlertid forlade Foden og vove os op paa selve Iismassen, vil det være nødvendigt at gjøre opmærksom paa et Forhold, der strax maa være Alpevandreren paafaldende, fordi det synes at staae i aabenbar Strid med Naturens almindelige Love — det er Gletscherens Høide over Havet. Skjøndt Bestemmelsen af Sneegrændsens Beliggenhed i et udstrakt Bjergland altid er meget vanskelig, saa troer jeg dog, at man for Alpernes Vedkommende med temmelig Sikkerhed tør anslaae den til c. 8000 Fod, og den Tanke ligger da meget nær, at hine store Iismasser, hvis Naturforhold vi her skulle lære at kjende, maae være indskrænkede til samme Region af Bjergene som den evige Snee. Dette er imidlertid ingenlunde Tilfældet. Man behøver ikke at gjøre mange Fjeldvandringer for at overbevise sig om, at Gletscherne strække sig betydeligt længere ned i Dalene end de Sneemasser, hvoraf de underholdes, ja Forskjellen kan undertiden være saa stor, at man allerede træffer den nedre Deel af Gletscheren paa en Høide af lidt over 3000′ omgivet af Bøndergaarde, Skovpartier eller Agerland. Den Deel af Isen, som strækker sig ned under Sneegrændsen, maa altsaa i Sommertiden befinde sig i en stadig Optøening, og efter hvad vi have seet i det Foregaaende, er dette virkelig ogsaa Tilfældet, men

trods den Kraft og Ufortrødenhed, hvormed Atmosphæren Aar for Aar fortsætter sin opløsende Virksomhed, trods de Masser af Iis, der ere nødvendige for at underholde den rivende Gletscherbæk, — saa taber Gletscheren dog ikke i Længde, men har den samme Udstrækning nu som for Aarhundreder siden. Rigtignok maa dette ikke forstaaes aldeles bogstaveligt, thi dersom en Række af kolde Sommere følge efter hinanden, vil Foden skyde sig noget fremad, ligesom den i det modsatte Tilfælde vil trække sig noget tilbage, men disse Stedforandringer ere forholdsviis meget ubetydelige*), og da de tillige hæve hinanden gjensidig, saa bliver den Paastand fuldkommen berettiget, at Gletscherens Udstrækning nedefter stadig er den samme. Dette Forhold er saa meget mere værd at lægge Mærke til, som det giver os den første Antydning til en Eiendommelighed ved Gletscheren, der meer end nogen anden er charakteristisk for dens Natur, nemlig dens særegne Bevægelse; thi det er jo klart, at naar den bestandig opløses forneden og dog bestandig vedligeholder samme Udstrækning, saa maa den stadigt fornye sin Masse ovenfra og paa en eller anden Maade befinde sig i en jevn nedadgaaende Bevægelse. Om dennes egentlige Natur kunne vi paa vort nuværende Standpunkt intet videre afgjøre, og vi ville derfor søge at komme op paa Gletscherens Overflade, for ved Betragtning af denne at skaffe os det fornødne Materiale til en rigtig Bedømmelse af Gletscherens Bevægelse, Structur og særegne Dannelsesforhold.

I en kold og fugtig Sommer som den sidst forløbne har man just ikke stor Fornøielse af en Gletschervandring,

---

*) Som et meget sjeldent Tilfælde maa fremhæves, at Rhonegletscheren i 1818 skød sig 150′ fremad.

thi Sneen dækker næsten overalt den faste Iis, og Faren ved en saadan Tour er af Grunde, som vi senere skulle

Fig. 2.



Zermattgletscheren. I Baggrunden Gornerhorn og M. Rosa. Polerede Fjelde.

lære at kjende, saa stor, at selv den meest erfarne Fører

nødig vil indlade sig derpaa. Men i en varm Sommer og ved godt Veir, naar Solen skinner klart fra den dybe, blaa Himmel og den friske Bjergluft stemmer Sindet glad, da er det vistnok en af de meest storartede og meest lønnende Excursioner, som Alpevandreren kan foretage. Vel er Gletscheren stille, livløs og øde, men en skyfri Himmel borttager dog tildeels dens uhyggelige Charakteer og lader dens ophøiede Storhed og Ro fremtræde med en gribende Styrke. Man vandrer hen over en bred, jevnt stigende Slette af knudret Iis, der ofte afbrydes af dybe, azurblaa Kløfter, medens lange Volde af Fjeldblokke og Gruus strække sig hen over Gletscheren efter dens Længderetning, indtil de endelig forsvinde ved dens Fod, hvor de bidrage til at vedligeholde Endemorænen. Til begge Sider rage mørke, nøgne Fjeldmasser op over Isen; de ere gjennemspaltede og forvittrede af Aartusinders Kampe med Elementerne, men deres søileformede Tinder kneise dog kjækt og urokkeligt, trods alle de Storme, der i Tidernes Løb ere farne hen over dem. I Landskabets Baggrund taarne kolossale Bjergmasser sig i Veiret, meer eller mindre dækkede af den evige Snee, og ved den Skarphed, hvormed de tegne sig paa den blaa Himmel, berede de ofte den uerfarne Alpevandrer de mærkværdigste Skuffelser med Hensyn til deres Afstand, idet han gjerne anslaaer denne dobbelt, ja tredobbelt saa ringe, som den i Virkeligheden er. — Dette er i faa Træk Gletscherlandskabets Charakteer, men hvor vild og øde den end forekommer os, saa vil dog en lille Blomst i Fjeldrifterne nu og da minde Vandringsmanden om, at Naturen selv ikke der er blottet for Liv, hvor den forekommer os at være meest livløs.

Fra denne almindelige Charakteristik af Gletscherlandskabets Udseende vende vi os nu til en speciellere Betragtning af dets enkelte Dele, og da først og fremmest til en Undersøgelse af selve Iismassens Beskaffenhed. Som ovenfor antydet er den ikke glat og Udsigten til at falde er derfor ikke stor; tvertimod er den knudret og ru, og ikke sjeldent, navnlig hvor Grunden har stærkere Fald, er Overfladen ligesom opløst i et System af raa, kegleformede Spidser. Disse eiendommelige Overfladeforhold skyldes for største Delen atmosphæriske Virkninger. I Sommertiden, naar Solen om Formiddagen skinner paa Gletscheren og varme Luftstrømme fra de lavere Regioner eller fra de begrændsende nøgne Fjeldmasser nu og da stryge hen over den, saa tøer Isen i Overfladen, men ikke i lige Grad overalt. Locale Forskjelligheder i dens Structur saavelsom ogsaa den ulige Kraft, hvormed Sol og Luft virke paa de enkelte Steder af Gletscheren, ville naturligviis foranledige, at Isen ikke opløses lige rask allevegne; talrige Smaabække risle i forskjellige Retninger hen over den gjennem Kanaler, som de selv have bidraget til at frembringe, og danne ofte prægtige Vandfald, naar de kaste sig ned i de dybe, blaa Kløfter, der saa hyppigt stræbe at afbryde Gletscherens Sammenhæng. Paa denne Maade bliver Isen ujevn, og da Opløsningen foregaaer desto raskere, jo længere den naaer ned under Sneegrændsen, saa vil man i det Hele taget finde, at den lavere beliggende Gletscher har en mindre plan Overflade end den høiere. Den Hurtighed, hvormed Isen i den varme Sommertid tøer og fordamper er iøvrigt paafaldende stor og kan bestemmes ved directe Forsøg. Man borer et flere Alen dybt Hul i Isen og stikker en Stok af tilsvarende Længde

ned deri, saaledes at dens øverste Ende befinder sig i Niveau med Hullets Munding; efterhaanden som Isen tøer bort vil Stokken meer og meer komme tilsyne, og man har nu ved Maalninger paa denne fundet, at Isen kan svinde med over 3′ i Løbet af 3 Uger. Det ved Optøeningen frembragte Vand taber sig snart, som vi have seet, i dens Revner og Spalter, og skjøndt det nu vistnok maa antages, at det herfra for en stor Deel baner sig Vei til Gletscherbækken og forøger dens Vandmasse, saa vil det sikkert ogsaa for en Deel fryse i Dybet og saaledes atter gaae over til den faste Form. — Paa Steder, hvor Dalbunden har et raskere Fald, vil naturligviis Iismassen, idet den tager Deel deri, modtage stærke Gjennemspaltninger i Overfladen, og de saaledes fremkomne, raa Prismer (Gletschernädel) ville snart under Solens og Luftens Paavirkning antage tilspidsede, kegleformede Skikkelser.

Af den her meddelte Fremstilling vil det nu sikkert være klart, at den blotte Indvirkning af Sol og Luft er i Stand til at frembringe betydelige Ujevnheder paa Gletscherens Overflade. Imidlertid kunne ydre Omstændigheder paa forskjellig Maade begunstige denne Indvirkning, og en Gletschervandring vil gjøre os bekjendt med flere Phænomener, der godtgjøre dette paa den meest iøinefaldende Maade. Vi ville saaledes snart bemærke, at Isen overalt er gjennemboret af Huller, og at der paa Bunden af disse altid findes et eller andet mørkt Legeme, som f. Ex. en lille Steen, et Blad, et dødt Insect eller noget Lignende, der aabenbart har givet Anledning til deres Dannelse. Overalt paa Gletscherens Overflade ligger der nemlig Smaasteen og Gruus, og naar Vinden fra de lavere Regioner stryger hen over den, saa afleirer

den stadigt forskjellige lette Smaalegemer som vissent Løv og andre saadanne Gjenstande. Idet nu Solen om Formiddagen gjennemvarmer disse, saa vil naturligviis den Plet af Isen, paa hvilken de netop hvile, komme til at tøe raskere end under Solens umiddelbare Paavirkning, og paa denne Maade ville de successivt sænke sig under Overfladens almindelige Niveau, indtil de ere komne saalangt ned, at Solstraalerne ikke længere ere istand til at naae dem. Hvor derimod Isen bærer større Gjenstande, navnlig store Steenblokke, som Solen ikke formaaer at gjennemvarme, der vil Phænomenet gjentage sig i modsat Retning. Stenen vil nemlig beskytte den Flade, paa hvilken den hviler, Isen vil tøe bort rundt omkring, og der vil endelig danne sig et saakaldet Gletscherbord, hvis svære Steenplade hviler paa en Søile af Gletscherens Iis. At et saadant Meubel trods sit solide Udseende dog ikke har stor Varighed, fölger naturligviis af sig selv; efterhaanden som Søilen tiltager i Høide, bliver den under Luftens Paavirkning ogsaa tyndere og tyndere, og endelig falder det Hele fra hinanden, for at det samme Skuespil kan gjentage sig paany. En større Gruusmasse, som ikke kan gjennemvarmes, vil naturligviis have en lignende Indflydelse paa den underliggende Iis, idet den giver Anledning til Dannelsen af en saakaldet Gletscherkegle, og de lange Steenvolde, der under Navn af Moræner strække sig hen over Gletscheren, hvile stedse paa høie, bølgeformige Rygninger af Isen, der ere frembragte ved den Beskyttelse, som de overleirede Masser yde mod Solvarmens Indvirkning. Gletscheren er saaledes underkastet en stadig Vexel og en stadig Opløsning; hvor der nu er dybe Spalter, findes maaskee ad Aare jevn Iis, og hvor nu høie Kegler rage i Veiret, træffer man maaskee om

Fig. 3.



Gjennemsnit af en Moræneveold.

en Maaned betydelige Fordybninger, men dens Physiognomi og Masse vedblive Aar for Aar at være dé samme, og heri ligger et nyt Beviis for, at den bestandig maa reproducere det Tabte eller med andre Ord, befinde sig i en stadig Tilbliven.

Gjentagne Gange have vi i det Foregaaende bemærket, at Gletscherens Sammenhæng hyppigt er afbrudt af dybe Spalter og Kløfter, uden at vi imidlertid have havt Leilighed til at offre disse en nærmere Betragtning. De danne fordetmeste rette Vinkler med Gletscherens Længdeaxe, idet de fra Dalvæggene skyde sig ud imod denne, men skjøndt deres Udstrækning jo ganske vist er meget forskjellig, saa hører det dog til Sjeldenhederne, at de overskjære Gletscheren i dens hele Brede. Foroven kunne de til liden Opbyggelse for den uerfarne Tourist have en Vidde af mange Alen, og Dybden kan være saa betydelig, at Agassiz paa Aargletscheren har maalt 780′ uden dog at kunne afgjøre, om Spalten naaede Dalbunden eller ikke. At disse Kløfter i høi Grad bidrage til at gjøre en Gletschervandring farlig og besværlig, trænger næppe til nogen videre Forklaring, men dobbelt frygtelige blive de naturligviis, naar Sneen som i sidst afvigte Sommer næsten overalt dækker Isen og ved at tilstoppe Kløfternes Munding unddrager disse Afgrunde for Vandrerens Blik. Saameget nu imidlertid

Touristen, selv naar Isen er fri for Snee, kunde være tilbøielig til at ønske dem bort, saa kan man ikke nægte, at de frembyde stor Interesse, deels fordi de aabne os et fortrinligt Indblik i Gletscherens Bygning, og deels fordi de ved deres Farvepragt bidrage overordentligt til at forhøie Gletscherlandskabets eiendommelige Skjønhed. Medens nemlig den halv gjennemsigtige, undertiden mælkefarvede Iis i Reglen udmærker sig ved en svag, blaaliggrøn Tone, saa straale Kløfterne med det reneste og dybeste Azurblaa, som det kun er nogen Malers Pensel muligt at gjengive, og de forvirre næsten ved deres Farveglands den studsende Betragter, naar han kaster Blikket ned i deres gjøglende Dyb. Vistnok ere Spalterne ikke saameget undersøgte, som de kunne fortjene det, naar man tager Hensyn til det Udbytte, som saadanne Undersøgelser maatte kunne yde, men de have allerede givet vigtige Oplysninger om Gletschernes indre Bygningsforhold og kunne derfor sikkert gjøre Fordring paa en noget udførligere Betragtning.

Efter Agassiz's Anskuelse dannes Kløfterne paa Grund af Temperaturforskjelligheder i Isen. Rigtignok har denne berømte Naturforsker godtgjort, at Isens Varme i Sommertiden fordetmeste er 0^0 og om Vinteren næppe overstiger ÷ 2^0, men skjøndt den saaledes kun er smaa Forandringer underkastet, saa ere dog disse ifølge deres Indflydelse paa dens Rumfang tilstrækkelige til at frembringe større og mindre Revner, der altsaa med Hensyn til Dannelsesmaaden blive analoge til dem, der fremkomme i vore Indsøers Iisdække under tiltagende eller aftagende Frost. Ere Revnerne først tilstede, kunne de let udvides, deels paa Grund af Ujevnheder i Dalbunden, paa hvilken Gletscheren hviler, deels formedelst Indvirkning af

Sol og Luft, — og det er saaledes let forklarligt, at de efterhaanden kunne omdannes til flere hundrede Fod dybe Afgrunde. Iøvrigt kan der næppe være Tvivl om, at alene Ujevnheder i Dalbunden ofte maae give tilstrækkelig Anledning til Spalternes Dannelse, naar man erindrer, at Gletscheren befinder sig i en jevnt nedadglidende Bevægelse, og den Omstændighed, at Spalter af en meget anselig Dybde oftere fremkomme aldeles pludseligt, synes ogsaa at tale til Fordeel for denne Mening. — Uden imidlertid at ville opholde os længere ved disse Afgrundes Dannelsesmaade, ville vi nu gjøre en enkelt af dem til Gjenstand for en speciellere Undersøgelse, og vi haabe ad denne Vei at skaffe os et Indblik i Gletscherens Bygning, der vil være af største Vigtighed med Hensyn til Forklaringen af dens særegne Bevægelsesforhold.

Det Første, der i saa Henseende tildrager sig vor Opmærksomhed, er at Isen, langtfra at være eensartet, tvertimod udmærker sig ved en regelmæssig Lagdeling, der iøvrigt synes at udviskes meer og meer, efterhaanden som man trænger ned i Gletscherens Dyb. Denne Lagdeling svarer øiensynligt til Sneefaldets aarlige Periodicitet i det øvre Gletscherbækken, og da Vinden om Sommeren stadigt fører Støv og Sand op over de høiere Sneeregioner, saa finder man i Reglen Iislagene adskilte ved en tynd Hinde af fine Støvpartikler. Skjøndt nu allerede dette Forhold frembyder en ikke ringe Interesse, især da det tillige giver en ny Antydning om Gletscherens Bevægelse og de øvre Sneemassers successive Overgang til Iis, saa er dog selve de enkelte Lags Sammensætning af en endnu større Betydning for hele Gletscherens Økonomie. Hellerikke i disse finde vi en eensformig Iismasse, men Lagene vise sig ved en nøiere Betragtning at bestaae af uregel-

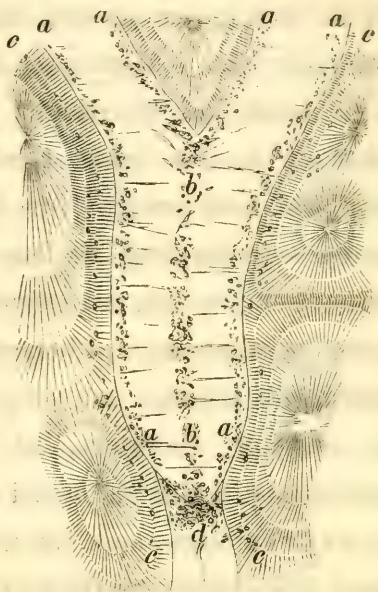
mæssige, kantede Stykker, der tiltage i Størrelse henimod Gletscherens Fod og undertiden, skjøndt meget med Uret, ere blevne benævnede »Iiskrystaller«. Uagtet de ligge fast sammenpakkede paa hinanden med Flade mod Flade, er Berøringen dog ikke saa fuldstændig, at der ikke efterlades fine Rør og Huulheder imellem dem, og heraf følger altsaa, at den hele Iismasse er i Besiddelse af en vis Porøsitet, der tillader det ved Overfladens Optøening frembragte Vand en stadig Gjennemsivning. Paa Grund af Isens høie Temperatur i Sommertiden maa man antage, at den er fuldstændig gjennemtrængt af Vand, og da nu tillige de Smaalegemer, hvoraf den sammensættes, skjøndt man ikke kan eftervise det i mindre Blokke, dog ere i Besiddelse af en vis Forskydelighed paa hinanden, saa faaer hele Iismassen trods sit stive Udseende dog en særegen Bøielighed, der tillader de ved første Øiekast uforklarlige Bevægelser, som vi i det Følgende skulle lære at kjende. Naar vi senere have betraadt Gletscherens høieste Egne, ville vi bedre end paa vort nuværende Standpunkt kunne fatte Aarsagen til de særegne Structurforhold, som vi her have gjort opmærksom paa, og vi ville altsaa for Øieblikket ikke opholde os videre ved denne Side af Sagen; ogsaa Isens mærkværdige Farvephænomener ville vi først i det Følgende søge at oplyse.

Strax da vi betraadte Gletscheren og søgte at tilegne os en almindelig Anskuelse af dens Physiognomi og Charakteer, var det os paafaldende, at lange Volde af Steenblokke og Gruus strakte sig hen over dens ujevne Flade, idet de fulgte Retningen af den Dal, hvori den er indleiret. Disse Steenvolde, der ere velbekjendte under Navn af »Moræner«, ere dannede ved Forvittring af de omgivende Bjergmasser og optræde paa enhver

Gletscher under Form af »Sidemorænerne«, idet de strække sig hen langs Foden af de Fjeldvægge, der til begge Sider hæve sig op over Isen. Dannelsen af Morænerne er overmaade let at forklare. Naar den mildere Aarstid indtræder og Sneen om Formiddagen begynder at smelte paa de omliggende Bjerge, saa vil Vandet naturligviis fylde de talrige Kløfter, hvoraf disse ere gjennemspaltede; ja endog efterhaanden bane sig Vei til de allerfineste Revner. Idet nu Temperaturen om Natten synker under Nulpunktet og Vandet fryser til Iis, vil dette udvide sig med omtrent $\frac{1}{9}$ af sit Rumfang, og da denne Udvidelse skeer med en ganske overordentlig Kraft, vil Naturen foretage storartede Sprængningsarbeider, der uendelig meget overgaae Alt, hvad vore Dages Ingenieurer ere i Stand til at udføre. Anselige Fjeldpartier rives efterhaanden løs, knuses meer eller mindre ved at styrte ned over Skrænterne og ankomme endelig som en Masse af større og mindre Steenblokke til Overfladen af Gletscheren, hvor de hugge sig fast i Isen. Da den her beskrevne Proces, om end i mindre Maalestok, fortsætter sig hele Sommeren over, saa maa naturligviis efterhaanden Sidemorænerne fremkomme, selv om Forvittringen ikke foregaaer lige rask overalt, ja selv om den er indskrænket til et enkelt Punkt paa hver Side af Gletscheren i dennes høiere Egne; thi da Isen er i en stadig nedadgaaende Bevægelse, saa ville de Blokke, der foroven falde ned paa den, stedse blive flyttede nærmere og nærmere til Gletscherens Fod, og da der ovenfra altid tilføres nyt Materiale, saa vilde selv i dette Tilfælde Sidemorænernes Dannelse ikke udeblive. De lange Steenvolde, der saaledes strække sig hen langs Foden af de begrændsende Fjeldvægge, maae efter den ovenstaaende Fremstilling ube-

tinget ansees som noget, der tilhører enhver Gletscher; derimod findes den saakaldte »Middelmoræne« (die Gufferlinie), der falder sammen med Gletscherens Længdeaxe og dannes ved Forening af tvende Sidemoræner, som Tegningen viser, kun hos saadanne Gletschere, der ere opstaaede ved Sammensmeltning af tvende andre. — At denne Middelmoræne strax ved første Øiekast leverer et fuldkomment stringent Beviis for Gletscherens Bevægelse — da den nemlig ikke kunde danne sig uden en saadan — det trænger næppe til nogen nærmere Oplysning, og vi ville derfor nu, da vi have alt Fornødent paa rede Haand, søge at give en Fremstilling af, hvorledes vi netop ved Moræneres Hjælp ere i Stand til at opnaae et nøiere Kjendskab til Gletscherbevægelsens egentlige Natur.

Fig. 4.



Sammensat Gletscher. a a Sidemoræner. b b Middelmoræne. c c gamle Sidemorærner. dd Endemoræne.

Alpevandreren, som flere Gange i Løbet af en Sommer har havt Leilighed til at besøge den samme Gletscher, vil ofte studse ved det eiendommelige Forhold, at Moræneblokke, som han paa Grund af deres Farve eller Størrelse specielt har lagt Mærke til, uden at have forandret deres Plads i Morænen ere komne i en anden Stilling til de omgivende Dalvægge. Dersom han nu, for

at skaffe sig nøiere Kundskab om Sagens egentlige Sammenhæng, mærker sig en eller anden fremragende Blok saavelsom det Sted af den nærmeste Fjeldvæg, udenfor hvilken den netop befinder sig, og nu besøger den fra Tid til anden, saa vil han ogsaa see, at Blokken, skjøndt den ligger fast i Morænen, efterhaanden har forandret sit Sted i Dalen og da navnlig, at den er rykket længere ned, end da han første Gang iagttog den. Denne Vandring kan han forfølge fra Uge til Uge — ja man kan næsten sige fra Dag til Dag — og da han meget snart overbeviser sig om, at Steenblokkenes Leie og Beskaffenheden af Gletscherens Overflade gjør en Nedgliden af Moræņerne umulig, saa er jo selve Iismassens Bevægelse saa bestemt godtgjort, at den ikke kan underkastes nogensomhelst Tvivl, og vi kunne nu godt forstaae, at Saussures Stige, som han under sin Vandring paa »mèr de glace« 1788 havde efterladt ved »Aiguille noire«, 44 Aar senere havnede $\frac{1}{2}$ Miil derfra ved »les Moulins«. Imidlertid tilbyde Moræņerne os ikke alene Leilighed til at bevise Gletscherens Bevægelse paa en mere slaaende og mere umiddelbar Maade end vi tidligere have været i Stand til, men de give os fornemmelig et Middel til at bedømme denne Bevægelses egentlige Natur, naar vi samtidig bestemme Stillingen af et større Antal Blokke paa forskjellige Steder af Gletscheren. Det er navnlig den skotske Naturforsker Forbes, der paa sine Toure i Schweiz og Savoien har foretaget de herhenhørende Undersøgelser, og ved sine omfattende Arbeider har han unægtelig opnaaet Resultater, der fortjene den største Opmærksomhed. Gletscherisens Bevægelse svarer nemlig fuldkomment til det rindende Vands; den er raskere i Midten end ved Siderne paa Grund af Gnidningsmodstanden mod Dalvæggene, den

er raskere, hvor Dalbunden har et stærkere Fald, end hvor den skraaner mere jevnt hen under Isen, og skjøndt den fortsættes uafbrudt hele Aaret rundt, er den dog livligst i Foraarstiden, naar ogsaa Bjergvandene paa Grund af Sneens Smeltning bruse afsted med en ellers uvant Fart. Analogien er forsaavidt fuldstændig, men Hurtigheden er meget forskjellig, thi medens vi strax iagttage Bevægelsen selv i den langsomst flydende Strøm, saa skal der specielle Undersøgelser til at paavise dens Tilstedeværelse hos Gletscheren, og det er sikkert de færreste Tilfælde, hvor dens aarlige Middelhastighed beløber sig til 500′. Bevægelsens Natur er saaledes klar, og vi indsee ogsaa dens Mulighed ifølge de tidligere meddeelte Oplysninger om Gletscherisens Bygning; det staaer nu tilbage deels at forklare denne, deels at angive Grunden til, at Gletscheren overhovedet bevæger sig, — men for at løse disse Spørgsmaal maae vi nu forlade Gletscherens nedre Regioner og betræde dens øverste, bækkenformigt udvidede Deel, der omsluttes af Alpernes høieste med evig Snee dækkede Fjelde.

Naar man fra Gletscherens lavere Egne under en møisommelig, ofte farefuld Vandring efterhaanden kæmper sig op til dens øvre Bækken, der af Alpeboerne sædvanlig benævnes »der Gletscherfirn«, — saa iagttager man successivt en Forandring i Isens Beskaffenhed. Den faste Grund bliver løsere og løsere, indtil man tilsidst vader i en kornet Snee til høit op paa Benene, og de dybe Afgrunde blive efterhaanden sjeldnere, idet de tillige ombytte deres azurblaa Farve med en mørk seladongrøn. De talløse Ujevnheder i Overfladen, som vi tidligere have lært at kjende, udslettes mere og mere i den løse Snee, idet vi nærme os Gletscherens øverste Ende, og de lange

Morænevolde, der spillede en saa fremragende Rolle i de lavere Regioners Physiognomi, standse ved Grændsen af det øvre Bækken, hvor den svage Grund ikke længere er i Stand til at bære dem. Iiskold suser Vinden hen over den øde Sneemark og medfører undertiden en Regn af fine Iisnaale fra de hvidklædte Giganter, der omgive den, men ingen Lyd naaer Vandrerens Øre, og intet levende Væsen møder hans Blik, thi selv Murmeldyret og den hurtige Gemse skye at betræde dette Vinterens evige Hjem. Som Livet svinder døer ogsaa Farven bort, thi Himmelhvælvingens sorteblaa Dyb danner den eneste, kun lidet opmuntrende Modsætning til det blændende Sneelys; men hvor øde der end seer ud paa dette Sted, saa er Naturen heroppe dog i en evig Virksomhed, thi er det berettiget at kalde Gletscheren en langsomt flydende Iisstrøm, saa er det ligesaa berettiget at betragte dette store Sneereservoire som Gletscherens Kilde.

Det øvre Gletscherbækken, hvis almindelige Charakteer vi her have lært at kjende, bestaaer altsaa ikke af Iis, men af en løs, kornet Snee, hvis enkelte Smaalegemer nærmest maae sammenlignes med den særegne Form af Hagel, der af Tydskerne benævnes »Graupeln«. Som tidligere antydet er Sneen regelmæssigt lagdeelt, og da Vinden i Sommertiden altid fører fine Støvpartikler op over Gletscheren, saa ere Lagene, der jo svare til Sneefaldets aarlige Periodicitet, i Reglen adskilte fra hinanden ved tynde Støvhinder. Aar for Aar dynge Sneemasserne sig saaledes ovenpaa hinanden, og da denne Deel af Gletscheren altid maa antages at ligge ovenfor Sneegrændsen, saa tøer den ikke om Sommeren, men Sneen fra det sidste Aar bliver rolig liggende og dækkes snart af den, der falder i det næste. Paa denne Maade har

der naturligviis i Tidernes Løb samlet sig uhyre Oplag i den øvre Deel af Gletscherdalen, men da disse hvile paa en jevnt skraanende Flade og de høiere Lag udøve et betydeligt Tryk paa de dybere, saa ville naturligviis de sidste efterhaanden skyde sig nedefter og saaledes bane sig Vei til de lavere Regioner. Men her tøer Overfladen om Formiddagen i den varme Aarstid; Vandet siver ned i Dybden, gjennembløder de smaa Sneekorn og bevirker derved, at de forvandle sig til meer eller mindre faste Iiskugler under første indtrædende Frost. Da imidlertid de øvre Sneemasser stadigt forøges og Trykket nedefter altsaa vedbliver, saa vil den halvt stivnede Masse bestandig rykke fremad; udsatte for en stadig Gjennemblødning og Frysning ville de smaa Sneelegemer efterhaanden forvandle sig til Iis og, da de ligge tæt sammenpakkede, antage uregelmæssige, kantede Former; men hvor stort end det Tryk er, som hviler paa dem, saa vil der dog altid vedligeholde sig smaa Huulheder imellem dem, og hvor fast de end ligge paa hinanden, saa beholde de dog altid en vis Evne til indbyrdes Stedforandring. Paa denne Maade faaer hele Gletschermassen en særegen Bøielighed, og idet den stadigt drives nedefter under Trykket ovenfra, kommer den ganske naturligt til at bevæge sig paa den Maade, som vi tidligere have lært at kjende. At denne Bevægelse nærmest maa sammenlignes med en Flyden fremgaaer ubetinget deraf, at den ganske forholder sig som det rindende Vands — Gletscheren udvider og indsnevrer sig endogsaa efter Dalens vexlende Brede, og skjøndt det unægtelig ved første Øiekast synes en paradox Paastand, at et saa stivt og sprødt Legeme som Iis flyder, saa er det ikke alene efterviist, at dette virkelig finder Sted, men det vil for-

haabentlig ogsaa være klart, hvorledes denne særegne Bevægelse bliver mulig. Kun i Henseende til Bevægelsens Hastighed staaer Gletscheren tilbage for det rindende Vand, »thi medens Rhonen flyder saa rask, at Betragteren næsten bliver svimmel ved med Øiet at følge dens Hvirvler, og Lavastrømmen maa iagttages Secunder, Minuter, maaskee endog Timer, for at man kan opfatte dens Fremadskriden, saa er Gletscherens stolte Gang endnu langsommere, og Uger, ja Maaneder kunne være nødvendige for at komme under Veir med, at her virkelig finder Bevægelse Sted.«

Saaledes have vi da lært Gletscheren at kjende i dens typiske Skikkelse, under hvilken den optræder i Schweiz og Savoyen, paa M. Blanc-Gruppen, Finster Aarhorn og M. Rosa. Om dens Bygning og Dannelse have vi her intet videre at tilføie, men førend vi forlade dens Iis og Snee for at studere dens geologiske Virkninger og geographiske Forekomst, maae vi dog endnu dvæle nogle Øieblikke ved Betragtningen af dens organiske Liv, der tildeels er af en ret eiendommelig Natur. Den guulblomstrede Kjællingetand (Lotus corniculatus) i Forbindelse med Silene acaulis, enkelte Ranuncler (R. glacialis), Steenbrækarter og fiintløvede Græsser (t. Ex. Poa alpina) fæste endnu Rod paa Morænernes Fjeldblokke, medens Murmeldyret lader sin Piben høre fra Fjeldene og den sorte Alpekrage (Corvus pyrrhocorax) skrigende flokkes om deres Tinder; men Plantelivet er dog i det Væsentlige indskrænket til Mosser og Lavarter, og af de dyriske Beboere er ingen saa charakteristisk som den sorte, hvidhaarede Gletscherloppe (Desoria glacialis), der ofte træffes i store Hobe sammen paa Isen. Ved sin eiendommelige, gaffeldeelte Springhale hopper den muntert

omkring mellem Stenene for at søge sin os endnu ukjendte Føde, og dens Seiglivethed er saa stor, at den under streng Kulde over en Uge kan sidde fastfrossen i Isen uden at tage nogen Skade, medens den derimod døer, naar man udsætter den for en Varme af henimod 40° C. Hvorvidt Isens blaa Farve kan antages at hidrøre fra de talløse Infusorier, der trodse Kulden i dens Dyb og hvis Skaller i millionviis føres bort af Gletscherbækken, maa vel ansees for tvivlsomt, men derimod er det vist, at de røde Pletter, der undertiden findes paa Isen og Sneen, frembringes af den lille Sneealge (Sphærella nivalis), skjøndt rigtignok ogsaa visse Infusorier, der farves røde ved at spise den, bidrage til at give den omtalte Farve en større Udbredelse. — Som Gletscherens stive, ubevægelige Udseende kun er et ydre Skin, der skjuler en evig Vexel og en evig Fornyelse, saaledes gjælder altsaa det Samme om dens livløse, forstenede Præg, thi skjøndt det kun er faa Blomster, der smykke den, og faa Dyrearter, der oplive dens Stilhed, saa er dog Isen og den evige Snee ligesaavel et Opholdssted for organiske Væsener, som de Egne, der opvarmes af den tropiske Sol.

Som et af Alpeverdenens interessanteste Phænomener have Gletscherne allerede længe været Gjenstand for Naturforskernes Undersøgelser, og forskjellige meer eller mindre værdifulde Anskuelser have i Tidernes Løb gjort sig gjældende for at oplyse disse store Iismassers egentlige Natur. Uden at miskjende, hvad Scheuchzer og hans nærmeste Samtidige i saa Henseende have præsteret, er det dog egentlig den berømte og talentfulde Physiker Saussure, der først har kastet et klarere Lys

over Gletscherdannelserne, og hans Reiseværk over Alperne*), der fornemmelig beskjæftiger sig med M. Blanc-Gruppen og Chamouni-Dalen, læses endnu med den største Interesse. Da vi imidlertid ikke kunne gaae ind paa Enkelthederne i hans Skildring, ville vi indskrænke os til den Bemærkning, at han søgte at forklare Gletschernes nedadgaaende Bevægelse ved en simpel Nedgliden under de øvre Firnmassers Tryk, og hans Theori er unægtelig saa simpel og naturlig, at man i lang Tid slog sig til Ro ved den og selv den Dag idag ikke kan nægte den en vis Berettigelse. Efterhaanden som man imidlertid lærte Gletscherne nærmere at kjende, viste det sig mere og mere bestemt, at Saussures Theori ikke afgav nogen tilfredsstillende Forklaring, og Charpentier**) søgte senere at løse Opgaven ad en ganske anden Vei ved at antage en indre Udvidelighed af Gletscheren. Naar nemlig dennes Overflade tøer i den varme Aarstid, saa vil jo Vandet fylde dens Spalter og Revner, selv de allerfineste, og idet det nu fryser om Natten og altsaa tiltager i Rumfang, saa kommer derved hele Gletscheren til at udvide sig noget baade i Tykkelse og Længde. Ogsaa denne Theori, der senere blev udvidet af Agassiz***) og Dr. Petzholdt†), kan man ikke frakjende en vis Betydning, men da den ikke forklarer de Særegenheder i Bevægelsen, som vi ovenfor have lært at kjende, og Agassiz††) tillige ved senere Undersøgelser fandt Leilighed til at overbevise

---

*) »Voyages dans les alpes« Tome I, 1770, Tome II, 1786. En almindelig Skildring af Gletscherphænomenet findes I, cap. VII.

**) »Essai sur les glaciers« 1841. Conf. især 1ère Part. § 11.

***) »Etudes sur les glaciers« 1840 (41).

†) »Beiträge zur Geognosie von Tirol« 1843.

††) »Systeme glaciere« 1848.

sig om, at Vandet i de større Spalter ikke fryser om Natten, saa kunde man heller ikke slaae sig til Ro herved men maatte stræbe at løse Opgaven paa anden Maade. 2 Aar efter at have udgivet sit første Værk om Gletscherne begyndte Agassiz en Række vigtige Bestemmelser af Aargletscherens Bevægelsesforhold, medens paa samme Tid Forbes gjorde den store Gletscher under Mont Blanc, »Mèr de glace« til Gjenstand for sine Undersøgelser, og det er da navnlig den sidste talentfulde Forsker, hvis Arbeider*) vi skylde den Opfattelse af Phænomenet, som vi have lagt til Grund for vor ovenfor meddeelte Fremstilling. Skjøndt mindre epokegjørende end de her nævnte Forfattere fortjene endnu Brødrene Schlagintweit at nævnes blandt de Naturkyndige, der have skjænket Gletscherphænomenet en speciellere Opmærksomhed.

Efter den Betragtning af Gletschernes Natur, hvormed vor Vandring nu har gjort os bekjendt, ligger den Tanke jo vistnok meget nær, at disse mægtige Iismasser, der i Aartusinder uafbrudt have skudt sig ned gjennem Alpernes Høidale, ogsaa maae have udøvet en vis Indvirkning paa de Fjeldmasser, der omslutte dem, og den Grund, over hvilken de bevæge sig hen. Vi have jo allerede seet, hvorledes Gletscherne ere i Stand til at transportere de utallige Fjeldblokke, der paa Grund af Atmosphærens opløsende Virksomhed uafbrudt falde ned paa dem, og hvorledes Endemorænen netop skylder disse Transporter sin stadige Fornyelse og Forøgelse, — men denne Virk-

*) »Travels in the alps of Savoy« 1843.
»Norway and its glaciers.« 1853. Indeholder tillige Oplysninger om Alpegletscherne.
»The tour to M. Blanc and M. Rosa.« 1855.

ning er ingenlunde den eneste, som Iismassen udøver paa den Dal, hvori den er indleiret. Naar den med sit uhyre Tryk skyder sig hen langs med Fjeldvæggene, saa afglatter og polerer den disse med den største Omhu, og populære Benævnelser som »helle Platte« og andre lignende vise os tydeligt nok, hvorledes dette Phænomen er gaaet over i den almindelige Folkebevidsthed. Imidlertid hænder det jo meget let, at mindre Brudstykker af Fjeldene enten ved Løsrivning eller Nedfald ovenfra komme ind mellem Dalvæggene og Isen, og idet nu disse ved Gletscherens Bevægelse, rigtignok langsomt, men med en overordentlig Kraft blive skurede hen over de afglattede Fjeldsider, saa forholde de sig ligesom Gravstikker i en kæmpestærk Kunstners Haand og frembringe skarpe Ridser i de polerede Flader. Disse Ridser, der antyde Bevægelsens Retning og altid løbe parallelt med Dalbunden, fortjene sikkert den største Opmærksomhed som et for Gletschernes Virkninger høist charakteristisk Forhold, — men den Maade, paa hvilken selve Dalbunden bliver bearbeidet, er imidlertid ikke mindre interessant og, som vi snart skulle see, bidrager den ligesaa meget til at lade Geognosten erkjénde Gletschernes tidligere Historie. Ogsaa Dalbundens Ujevnheder poleres og glattes; mindre Stykker rives løs fra Grunden, rulles rundt og afslibes af den over dem henglidende Iis og modtage ofte fine Ridser af de indblandede Smaasteen, der ved at søndermales efterhaanden gaae over til en fugtig, leeragtig Masse. — Gletscheren hviler saaledes paa et dyndet Lag, hvori talrige, stribede Rullesteen ere indstrøede, og der kan naturligviis ikke være Tvivl om, at dens eiendommelige Bevægelse i høi Grad lettes ved de mangfoldige Hjul, som Naturen benytter for at føre den fremad.

Geognosten, som gjennemvandrer Alpedalene i Schweiz og Savoien, vil sikkert ikke behøve mange Excursioner for at overbevise sig om, at den eiendommelige Behandling af Fjeldene, som vi her have seet Gletscherne udøve, fremtræder paa mangfoldige Steder i de lavere Egne, hvor Culturen har blomstret saa langt Historien naaer. Næsten overalt, men sjeldent saa udpræget som i Wallis, træffer man langt nede i Dalene mægtige Volde af Steenblokke og Gruus, der ere sammensatte af alle de Bjergarter, som staae frem høiere oppe, men fordetmeste ere de meer eller mindre dækkede af Grønsvær og Blomster og desto mere forvittrede, jo nærmere man kommer til Dalmundingen. Det er øiensynligt gamle Moræner; Ligheden med dem, der danne sig den Dag i Dag ved Gletschernes Fod, er altfor slaaende, til at Geognosten nogensinde kan tvivle derom. Lad ham nu betragte selve Dalbunden, navnlig hvor den har større Udvidninger og et ringere Fald, og han kan være overbeviist om at finde talløse stribede Rullesteensblokke, der ganske svare til dem, han iagttager for nærværende Tid som Gletschernes Underlag, og den Omstændighed, at det rindende Vand vel kan afslibe Rullestene men aldrig fure dem, nøder ham til at indrømme, at han ogsaa her har at gjøre med en Virkning af Gletscherisen. Paa mangfoldige Steder, men næppe tydeligere end i den nedre Deel af Rhonedalen mellem Martinach og Genfersøen, vil han paa de øvre Fjeldterrasser deels finde isolerede, deels rækkeformigt ordnede Fjeldblokke af en ganske anden mineralogisk Beskaffenhed end deres Omgivelser, og da de altsaa ikke kunne være frembragte ved Forvittring og Nedstyrtning paa Stedet, men øiensynligt ere Brudstykker af de Bjergarter, der staae frem i den øvre Deel af Dalen, saa bliver han

ogsaa her nødt til at tage sin Tilflugt til Gletschernes transporterende Virksomhed og det saameget mere, som

Fig. 5.



Opplantede Moræneblokke. Monthey i Rhonedalen.

disse Rækker eller Volde af Blokke i høi Grad minde om de nuværende Gletscheres Sidemoræner. Alt forener sig virkelig for at overbevise ham om, at Fortidens Iismasser have havt en ganske anden Udstrækning og Mægtighed end Nutidens; men lad ham nu besøge St. Nicolausthal, Oberhasli eller saamange andre af Schweizeralpernes Dale, lad ham see, hvorledes Fjeldvæggene ikke alene mange hundrede Fod over Gletschernes nuværende Overflade men milevidt ned gjennem Dalene ere polerede og stribede

paa samme Maade, som umiddelbart ved Gletschernes Fod — da kan han dog ikke længere tvivle paa, at den Grund, over hvilken han vandrer, i en længst forsvunden Tid har været dækket af Høibjergenes Iis!

Af de her meddeelte Kjendsgjerninger er man nu ganske sikkert berettiget til at drage den Slutning, at Alpegletscherne i en forhistorisk Tid længe før Menneskets Optræden her paa Jorden have havt en langt betydeligere Udstrækning end nu, saa at de ikke alene have dækket de høiere og kortere Dalstrøg, men endog sendt deres Iismasser ned igjennem Hoveddalene til de i Nord og Syd begrændsende Sletter. At Klimaet dengang maa have været anderledes end nu for Tiden, det følger vel af sig selv; det maa have været koldere og navnlig fugtigere, Sneegrændsen har ligget lavere, og Firnmasserne havt en langt større Udbredelse end det er Tilfældet i vore Dage, men naar vi erindre, at store Strækninger af Europas Fastland endnu i den yngre Tertiærtid vare dækkede af Havet, og at en saadan Havbedækning nødvendigvis maatte fremkalde et baade kjøligere og fugtigere Klima end vi nutildags leve i, saa synes Alpegletschernes gamle Udstrækning ikke at være et mere paafaldende Phænomen, end hvad vi den Dag i Dag iagttage paa den patagoniske Kyst og paa en Brede, der svarer til Parises og Genfersøens. Dersom Sneefaldet dengang har været stærkere, har det ogsaa forøget de øvre Firnmassers Tryk, Isens Dannelse og Fremadskriden er gaaet hurtigere for sig og Gletscherne vilde skyde sig betydeligt fremad, inden de kom saa langt ned, at Varmens opløsende Kraft satte en Grændse for deres videre Fremtrængen. Men uagtet hine Fortidens Gletschere saaledes have været meget anseelige, uagtet Iismassens Tykkelse i de fleste Tilfælde sikkert har

været dobbelt saa stor som nutildags og Længden endnu meget betydeligere, saa ere de dog med det indtrædende varmere Klima efterhaanden aftagne baade i Udstrækning og Mægtighed; Endemorænerne ere rykkede høiere og høiere op i Dalene, medens Sidemorænernes Blokke, idet Iisstrømmen sank, ere blevne liggende paa dens Bredder, — og tilsidst ere Gletscherne blevne indskrænkede til deres nuværende Grændser, men ikke uden at have efterladt tydelige Spor, der fortælle om deres Bedrifter i gamle Dage. —

Og hermed ville vi da afslutte vore Betragtninger over Gletschernes Fortid og geognostiske Virkninger. Rigtignok er det lave Schweiz overstrøet med talløse Fjeldblokke, der ifølge deres mineralogiske Beskaffenhed stamme fra de 6 Hoveddale, som her udmunde; rigtignok bærer Jurabjergenes sydlige Skraaning talrige Blokke, som man ikke alene med Sikkerhed kan henføre til Alpernes Høibjerge, men endog til bestemte Localiteter i disse; rigtignok frembyde Jurabjergenes Kalkrygge stedviis Politur og Striber af samme Udseende, som vi kjende det fra Alperne, — men disse Phænomener ville vi her ikke videre forfølge, da de ville føre os for langt fra vor egentlige Gjenstand. De optræde med ganske lignende Charakteer paa mangfoldige andre Steder, som f. Ex. i Pyrenæerne, Skotland og Wales, den skandinaviske Halvø*) og Nordamerika og sammenfattes gjerne under Benævnelsen »erratiske Dannelser«, men hvad deres Udtydning angaaer, da henhøre de ubetinget til de Problemer, som det er Geognosten allervanskeligst at løse. Efter vor hele fore-

*) For dennes Vedkommende har Lector Kjerulf meddeelt interessante Oplysninger i Christianias Universitetsprogram for 1860. Han antager, at Norges Dale i den yngre Tertiærtid vare dækkede af mægtige Gletschere, der skjøde sig frem lige til Havet.

gaaende Udvikling ligger den Tanke maaskee temmelig nær, at de staae i Forbindelse med en gammel Iisbedækning, der i en fjern Fortid og under en større Udbredelse af Havet maatte antages at have skjult de høiere Dele af Continenterne, ligesom Indlandsisen i vore Dage dækker Grønland, — men denne Hypothese kan næppe saaledes begrundes, at man for Øieblikket med Bestemthed tør fastholde den, og det synes saaledes rigtigere at overlade Spørgsmaalets Løsning til fremtidige Undersøgelser.

Den hele Opfattelse af Gletschernes Natur og Virksomhed, som vi ved vore foregaaende Undersøgelser have tilegnet os, skylde vi ene og alene vore Vandringer i Alperne. At vi netop valgte disse til Udgangspunkt for vore Studier grunder sig deels derpaa, at deres Gletscherdannelser have en fuldkommen typisk Udvikling, deels paa at de have været Gjenstand for flere fremragende Forskeres Arbeider, der virkelig have givet Alpegletscherne en vis klassisk Berømmelse, — men der findes naturligviis mange andre Steder, hvor vi havde kunnet anstille vore Iagttagelser, og Jordens Bjerglande baade i Nord og Syd ville ofte byde os Leilighed til at betræde Fjeldenes Iis. I et kjøligt og fugtigt Klima, hvor et betydeligt Sneefald kan opsamles Aar for Aar og hvor der findes vide, jevnt skraanende Dale, i hvilke Sneen under Solvarmens Indflydelse om Sommeren kan gjennemsives af Vand — der kan man ogsaa vente at finde Gletschere, men naturligviis alt efter Zonerne paa en meget forskjellig Høide over Havet. Medens de nemlig i de nordlige Polarlande hænge ned lige til Vandspeilet og i Alperne sædvanlig træffes paa en Høide af omtrent 6000′, saa maa

man vel i Æqvatorialegnene stige til en Høide af 12—14000′, inden man kan vente at træffe de Betingelser, der ere nødvendige til disse store Iismassers Dannelse og Vedligeholdelse. At de Gletschere, der findes i den tempererede og tropiske Zones Høibjerge, skulde frembyde andre Forskjelligheder end reent lokale, det er hverken rimeligt eller godtgjort ad Undersøgelsens Vei, men derimod udmærke de polare sig i det Hele ved en overveiende Udvikling af Firnmassen og mindre Fasthed af Isen, hvilket aabenbart hidrører fra, at Tøeningen i den korte Sommertid kun kan foregaae efter en meget ringe Maalestok. Fra disse indledende Bemærkninger ville vi nu gaae over til at give en Udsigt over Gletschernes geographiske Udbredelse, saavidt man for Øieblikket med nogen Bestemthed kan udtale sig derom, og idet vi besøge Continenternes største Bjergmasser ville vi tillige stræbe at antyde de særegne Naturforhold, under hvilke Iismasserne udvikle sig paa de forskjellige Steder af Jorden.

Vi ville begynde med Europa og da navnlig med det skandinaviske Høiland. Som bekjendt udmærker det sig ved store Plateaudannelser og sænker raskt og gjennemspaltet af utallige Fjorde sine mægtige Gneisfjelde ned imod Atlanterhavet, men mod Øst falder Landet jevnt og næsten umærkeligt, indtil det endelig taber sig i Kystsletterne ved den botniske Bugt. Vestsiden har et overordentligt eensformigt, mildt og fugtigt Klima, thi den stadigt blæsende Vestenvind udjevner i høi Grad Forskjellen mellem Aarstidernes Temperaturforhold og betinger i Vintertiden et stærkt Sneefald, der opsamles paa Høilandets udstrakte Fjeldsletter. Man har altsaa Grund til at vente, at Norges Vestkyst maa være rig paa Gletscherdannelser, og Geognosternes Undersøgelser, blandt hvilke

navnlig de af Prof. Forbes anstillede indtage en fremragende Plads, have ogsaa godtgjort dette paa den meest glimrende Maade. Uden her at kunne indlade os paa Specialiteter ville vi kun bemærke, at de største Gletschere eller som de her benævnes »Iisbræer« findes paa Fondal, Sulitelma, Justedal og Folgefond, og at de paa den førstnævnte mægtige Ryg, der netop gjennemskjæres af den nordlige Polarkreds, naae saa langt ned, at deres Fod beskylles af Atlanterhavets Vande. I Bygning og Udseende stemme de nøie overeens med Alpegletscherne, men adskille sig dog derved, at Firnmasserne paa Grund af Høilandets Form ere langt stærkere udviklede; thi medens vi i Tyrol, Schweiz eller Savoien stedse ville finde et nogenlunde ligeligt Forhold mellem det øvre Sneebasin og den egentlige Gletscher, saa er det første altid langt overveiende i Skandinavien. — At Alperne frembyde gunstige Localiteter for Gletscherdannelsen hidrører deels fra, at de mod Syd begrændses af Havet og den fugtige Poslette, deels fra, at deres betydelige Høide tvinger den vistnok temmelig tørre Nordenvind til at afgive den Fugtighed, den endnu har tilbage, og paa de vældige Fjeldgrupper, der beherskes af M. Blanc, M. Rosa, Bernina og Finsteraarhorn, samt paa Oetzthalermassen i Tyrol dækkes Høidalene af prægtige Gletschere, der have tjent til Udgangspunkt for Geognosternes Undersøgelser af dette Alpeverdenens interessante Phænomen. — Pyrenæernes mindre anseelige Bjergland, der mod Syd begrændses af den kastilianske Høislettes tørre Hedeegne, er derimod ikke Gletscherdannelsen gunstig, og kun paa Nordsiden, hvis Klima er fugtigere, findes ifølge Charpentier mindre Iismasser udviklede, saasom navnlig paa Maladetta, Cabrioules og Vignemale.

Lad os nu besøge Asien og der fortsætte vore Undersøgelser. I Kaukasus, der har en ældgammel Berømmelse som den fangne Prometheus's Fængsel, var man jo vistnok paa Grund af dets Beliggenhed mellem det sorte og caspiske Hav og dets stærke Sneefald i Vintertiden berettiget til at vente betydelige Gletschere, men de steile vulkanske Toppe tillade ikke Afleiringen af større Sneemasser, og skjøndt Kolenati rigtignok beskriver flere Gletschere paa Kasbek (16,000'), saa synes det kaukasiske Alpeland dog ingenlunde at være rigt paa saadanne Localiteter, der ere gunstige for store Iismassers Udvikling. Om de høiasiatiske Parallelkjæder mangle næsten alle Efterretninger, men det tørre Steppeklima og Bjergenes tildeels vulkanske Natur lade os just ikke vente meget. Rigtignok iagttog Radde betydelige Gletscherdannelser paa Munku-Sardyk ikke langt fra Baikalsøen*); i den vestlige Deel af Thian-shan paa den 20,600' høie Tengri-Masse omtales lignende af Semenow**), og længere mod Øst paa Routen mellem Ili og Kutsche fører Veien over den uhyre Gletscher Djeparle***), der af chinesiske Forfattere skildres som et sandt Chaos af Fjeld og Iis, og som Commandanten af Uschi søger at formilde ved aarlige Ofringer, — men selv om man nu maa indrømme, at det indre Høiasien under stedegne Forhold kan begunstige Gletscherdannelsen, saa er der dog intet Sted i Orienten, der i saa Henseende fordrer saamegen Opmærksomhed som Himalayas Kæmperyg mellem Tibet og Hindustan. Over pragtfulde Cederskove (Cedrus deodara) og et Bælte af smukt-

*) Petermanns Mittheilungen 60 p. 482.
**) Pet. 58 p. 351.
***) Humboldt Central Asien I, 379.

blomstrende Alperoser (Rhododendron-Arter) rage dets Granitfjelde i Veiret til en Høide, som ikke gjentager sig noget andet Sted paa Jorden, og de uhyre Sneemasser, der dække dets takkede Kam, sende mægtige Iisstrømme ned over dets Sider, der i Størrelse langt overgaae Alt, hvad de europæiske Alper ere i Stand til at opvise. Tibets tørre Klima og evigklare Luft betinger en kraftig Varmeudstraaling af dets skovløse Høisletter*), hvorved Sneegrændsen paa Himalayas Nordside skydes i Veiret til den forbausende Høide af 16,000′, men paa Bjerglandets Sydside, hvor Klimaet er langt fugtigere, synker Sneelinien til omtrent 12,000′, og det er da ogsaa her at man maa søge den stærkeste Gletscherdannelse**). For Kaschmirs Vedkommende har Jacquemont meddeelt værdifulde Oplysninger, men dets Gletschere ere forholdsviis ubetydelige og kunne i ingen Henseende maale sig med dem, som Strachey har undersøgt i Kumaon og Gurhwal. Fornemlig er Omegnen af Nanda-Devi (24,700′) og Milum i saa Henseende meget interessant, men ogsaa i det vestlige Tibet, i Schajoks og Nubras Floddale har man opdaget mægtige Gletscherpartier, og i det prægtige Alpelandskab Sikkim, som Hooker har bereist, afgiver især det gigantiske Kintschinjinga (27,000′) et gunstigt Sted for Høibjergenes Iisafløb.

Efter disse Vandringer i Asiens Bjerglande ville vi nu forlægge Skuepladsen for vore Forskninger til Amerika. Mod Vest stiger her Cordillerernes lange Høiland i Veiret som en uhyre Vold mellem Ildlandet og det nordlige Iishav, men skjøndt dets Toppe rage høit over Grændsen

---

**) Humboldt Ansichten der Natur I, 124—26.

*) Pet. 55, p. 200 og 201. 56, p. 105.

for den evige Snee, saa høre Gletscherne dog til de Phænomener, som Apevandreren i disse Egne forholdsviis sjeldent kommer i Berøring med. Grunden til dette ved første Øiekast saa paafaldende Forhold ligger deels deri, at Cordillerernes steile, isolerede Vulkankegler ikke tillade Ophobningen af større Sneemasser, deels deri, at de høiere Luftregioner, hvor Søvinden ikke mere kan virke, udmærke sig ved en ganske overordentlig Tørhed, og det maa forsaavidt betragtes som Undtagelser, at vi paa Ixtaccihuatl (15,100′) og Orizaba (17,000′) i Mexico og Antuco (8600′) i Chile virkelig finde mindre Gletschere udviklede. I Rocky Mountains, hvor Saskatschewans Hovedtilløb næres af de store Iismasser mellem M. Forbes og M. Lyell*), synes Forholdet at stille sig gunstigere, men i den sydlige Deel af Patagonien og paa Ildlandet forandrer det sig aldeles, thi have de nordlige Egne af de angivne Grunde været Gletscherdannelsen imod, saa naaer den her, trods Planteverdenens næsten tropiske Charakteer, en saa eiendommelig Udvikling, at man allerede under den 47de Bredegrad kunde tro at befinde sig indenfor Polarcirklen. Som paa Fondal i Norge naae Iismasserne ned umiddelbart til Havspeilet, og i denne Labyrinth af Sø og Land kan man sjeldent besøge en af de dybere Bugter uden at finde Gletschere og svømmende Iisbjerge i dens Grund**). I Eyres Sund, der ligger paa Paris's Brede, fandt Darwin uhyre Gletschere, skjøndt de omgivende Bjerge ikke naae en Høide af 6200′, ja endnu i Penas Bugten, der ligger tvende Grader nærmere ved Æqvator, har man opdaget en Iisstrøm med en Brede af 1½ og en Længde af 4 geographiske Miil. At Gletscherdannelsen i

*) Pet. 60 p. 11.

**) Pet. 55, p. 202 og 203.

disse forholdsviis lave Egne foregaaer med en saa ganske overordentlig Kraft har væsentlig sin Grund i det kjølige og særdeles fugtige Klima, hvis Vinter er mild nok til at Iisdannelsen i de lavere Regioner kan vedblive, og hvis Sommer ikke er varm nok til at Isen kan smelte bort, men der kan forresten ikke være Tvivl om, at den saakaldte Peruanske Koldtvandsstrøm, der fører Polarhavets Vande langs Sydamerikas Vestkyst lige til Linien, ogsaa bidrager sit til, at den arktiske Gletscherform i disse Egne kommer Æqvatoren 20 Grader nærmere end Tilfældet er paa den nordlige Halvkugle.

Førend vi afslutte vor Betragtning af Gletschernes geographiske Udbredelse, maae vi endnu kaste et Blik paa Polaregnene, især de nordpolare, da nemlig hine store Iismasser, hvis Natur vi alt saalænge have helliget vor Opmærksomhed, netop i disse Egne opnaae en ganske eiendommelig Udvikling. Sneegrændsen, som paa Island endnu ligger i en Høide af omtrent 4000′, synker bestandig dybere og dybere, indtil den endelig naaer ned lige til Havspeilet, og som Følge deraf maa i alt Fald paa sine Steder Modsætningen mellem den øvre Firnmasse og den nedre Gletscheriis ganske udslettes, da Isen kun dannes under saadanne Forhold, hvor Sneen mere eller mindre kan gjennemsives af Vand. Da imidlertid dette indtræder i Sommertiden paa mangfoldige Steder i de sneedækte Polarlande, saa finder ogsaa her en virkelig Iisdannelse Sted, om man end maa indrømme, at denne polare Gletscheriis i det Hele besidder mindre Fasthed end den vi tidligere have lært at kjende, men der kan som sagt ikke være Tvivl om, at der ogsaa gives mange Steder i Polarlandene, hvor Iisdannelsen slet ikke kan foregaae, og hvor kun Sneen ved at op-

hobes og sammenpakkes Aar for Aar efterhaanden opnaaer en temmelig høi Grad af Fasthed. — Paa det af vulkanske Masser byggede Island, der danner en Slags Overgang til Polarzonen og har et Areal af evig Snee paa omtrent 200 geogr. □ M., finde vi endnu regelmæssige Gletschere udviklede, saaledes navnlig paa Klofa og Vatna Jøkull mod Syd-Ost, Lange- og Hof-Jøkull i det Indre; men lad os nu overskride Polarcirklen og besøge Spitzbergen eller Grønland, og vi ville da blive bekjendte med Forhold, der afvige betydeligt fra hvad vi tidligere have havt Leilighed til at undersøge. Paa Spitzbergen ender rigtignok hver af de talløse Bugter med en Gletscher, der efter Scoresby, Martins, Torell*) og flere andre Reisende er at betragte som Afløb af den store, indre Firnmasse, men trods Phænomenets storartede Udvikling i Bells sound, Magdalene bay og Sevenhills bay, saa forsvinder det næsten overfor den mægtige Iisdannelse, som Dr. Rinks Iagttagelser har lært os at kjende i Grønland. Egentlig er her ikke mere Tale om Gletschere, thi det hele, uhyre Terrain er dækket af den saakaldte Indlandsiis, der nærmer sig Vestkysten paa en Afstand af 2 Miil og med en Mægtighed, der vel maa anslaaes til et Par Tusinde Fod. Under de høiere Firnmassers Tryk nærmer den sig bestandig til Kysten, idet den skaffer sig Afløb gjennem de mærkelige Iisstrømme ved Jacobshavn, Tossukatek, Kariak, Kangerdlursoak og Upernivik, skyder sig i Form af mægtige Plader, der have en Tykkelse af et Tusind Fod og mere, ud i Havet og knækker endelig over ved Vandets løftende Kraft, for saaledes at frembringe de talløse Iisbjerge, der gjøre Seiladsen saa farlig

*) Pet. 61, p. 51.

i de polare Have. Den Iismasse, der aarlig produceres af de 5 anførte Afløb, grændser næsten til det Fabelagtige, idet Dr. Rink har beregnet, at den idetmindste maa anslaaes til 5000 Mill. Cubikalen, men de polare Strømninger føre Isen hurtigt sydpaa ud i Atlanterhavet, hvor den undertiden holder sig saalænge, at man har fundet Spor af den ved de azoriske Øer. — At ogsaa den sydlige Polarregion har store Iismasser er jo vistnok en velbekjendt Sag, men deres Natur er endnu saa lidt undersøgt, at vi ikke her ville offre dem en speciellere Omtale. Med Hensyn til geologiske Virkninger staae de sikkert tilbage for Nordpolarisen, thi naar denne belæsset med nedstyrtede Fjeldblokke i Nærheden af St. Lawrenz-Bugten mødes og opløses af Golfstrømmens varme Vande, synke dens Steenmasser tilbunds, og det er dette vel sagtens gjennem Aartusinder fortsatte Nedslag, der har bygget den store, for sine indbringende Fiskerier saa berømte Newfoundlandsbanke.

Flodernes udgravende Kraft.

(Af R. Schlagintweit i »Zeitschrift für allgemeine Erdkunde«.)

Blandt de Fremtoninger, som vel ikke ganske mangle ved de europæiske Floder, men som dog især udmærke de store tropiske Floder, høre de til visse Aarstider periodisk tilbagevendende Forandringer i Vandmængden og navnlig deres overordentlige udgravende Kraft (Erosionsevne), hvorved Flodens Leie efterhaanden fordybes, saa at det gradvis rykker bort fra den almindelige Overflade. Der er neppe noget andet Sted paa Jorden, hvor saadanne Udgravninger fremtræde i en saa stor Maalestok som i Indien og navnlig i Flodernes midterste og øvre Løb i Himalaya og Tibet, og rigtigt opfattede ville de afgive vigtige Tilknytningspunkter med Hensyn til Forklaringen af mange geologiske og physisk-geographiske Forhold. I Himalaya og Tibet have disse Udgravninger i Almindelighed en Dybde af 1200—1500 engl. Fod, men ofte over 2000 Fod, ja i enkelte Tilfælde, som i det øvre Løb af Ganges, Satledsh og Indus, naae de den overordenlige Størrelse af 3000 Fod, eller med andre Ord: disse Floders Leie laa her oprindelig 3000 Fod høiere end nu, og hver af disse Floder har i Tidernes Løb bortført et Lag paa 3000 Fods Mægtighed, deels af faste Bjergmasser, deels af løse Jordlag. I Almindelighed er Flodleiets oprindelige Høide saa tydelig betegnet, at man ved ligefrem Maalning kan bestemme Udgravningens Dybde. I Lavlandet viser denne Flodernes Virksomhed sig paa en anden Maade og Udgravningen er langt ringere, nemlig kun 80—120 Fod. Alle Floderne i den sydlige Deel

af Indien, som Kaveri, Pener, Kistna og Godaveri og ligeledes de i Central-Indien indtil Ganges-Sletten, have alle et tydeligt betegnet Udgravningsleie, hvori to Trin kunne adskilles, nemlig et, som betegner Flodens almindelige Vandstand og et andet, Regn-Flodleiet, som angiver Vandstandens største Høide. Regn-Flodleiet har ofte en betydelig Størrelse; det har saaledes ved det nedre Løb af Ganges, Brahmaputre og Indus, hvor det almindelige Flodleie kun er $\frac{1}{4}$ Mil bredt, paa nogle Steder en Brede af omtrent en Mil. Jo mindre det almindelige Flodleie er, desto større er forholdsvis Regn-Flodleiet. Dette ligger tørt i de 9 Maaneder af Aaret og danner snart frugtbare Marker, som ved Ganges og Dshamna, snart et goldt og nøgent Bælte, dækket med fiint Sand og Muslinger, som ved Indus og Satledsh. Allerede faa Dage efter Regntidens Begyndelse sees Floden at stige over sine Bredder, og Stigningen foregaaer nu fra Time til Time, saa hurtig, at man ligesaa let iagttager den som ved Havet i Flodtiden, indtil Floden omsider ganske udfylder Regn-Flodleiet. Ved de ganske smaa Floder er den Forandring, som foregaaer ved Regntiden, endnu meget mere paafaldende; i Løbet af faa Dage seer man de smaa, kun faa Tommer dybe Kanaler svulme til rivende Strømme, der ofte frembyde store Vanskeligheder for Samfærdslen. Oversvømmelser indtræde kun, naar Floden stiger over det ofte af steile Skrænter indesluttede Flodleie, men de ere ved de indiske Floder sjelden saa betydelige, at de foraarsage større Ødelæggelser. Deltadannelsen begynder der, hvor Floden ved den periodiske Stigen gaaer noget over Regn-Flodleiets fulde Høide; her indtræde regelmæssig tilbagevendende Oversvømmelser, som hvert Aar omtrent have samme Udstrækning. At de ved Floderne

frembragte Erosioner eller Udgravninger ere langt større i Indien end i Europa, finder for Lavlandets Vedkommende let sin Forklaring ved Vandmassens Størrelse og den periodiske Stigen; i Høilandet derimod er det navnlig Dalens Snæverhed og Steilhed, som bidrage til at forøge Virkningen af den udgravende Kraft, der her, som ovenfor bemærket, er saa overordenlig paafaldende. Hertil komme de uregelmæssige, men hurtig indtrædende og ofte ødelæggende Oversvømmelser, som af og til forekomme i alle større Floders øverste og midterste Løb. Vandfald og Indsøer mangle næsten ganske i Himalaya og Tibet, thi de kunne kun findes, hvor Virkningen af den udgravende Kraft ikke endnu har naaet en vis Størrelse. Men paa ovennævnte Steder er den allerede kommen ud herover. Indsøerne ere overalt blevne udtømte, og Midten af alle Bjergdalene indtages af den fordums Søbund. Vandfaldene ere ogsaa forsvundne, idet den nederste Deel af Sidedalene næsten er kommen i samme Niveau som Hoveddalen, saa at Bifloderne oftest forene sig med Hovedfloden uden at danne noget Katarakt. — Denne gradvise Sænkning af Dalbundene, hvorved de komme til at ligge 1000—3000 Fod under deres oprindelige Høide, maa naturligvis have en betydelig Indflydelse paa Landets almindelige physisk-geographiske Forhold. De nærmeste Følger ville saaledes være en Forhøielse af Temperaturen, thermisk Virkning af de langs med de steile Vægge opstigende Luftstrømme og en Forandring i Fugtighedsforholdene; men hermed staae atter Gletschernes Udbredning og Planternes Fordeling i Forbindelse.

Om Lysets og Skyggens Indflydelse paa Skovtræernes Form og Tilværelse.

Af Chr. Vaupell.

Naar Planten spirer, styrer Stænglen mod Lyset; Stænglen bærer en Endeknop og flere Sideknopper; naar ikke andre Forhold indvirke forstyrrende paa Væxten, vil Endeskuddet altid have den stærkeste Væxt, fordi det er mest udsat for Lyset, og Sidegrenenes Størrelse vil betinges af, i hvad Grad de ere paavirkede deraf. Medens saaledes enhver Plante, som hæver sig over Jorden, formes af Lyset, fremtræder dette dog stærkest hos Træerne, fordi deres Grene have større Udstrækning og Varighed end Urternes. Dersom vi kunde tænke os Stammen med sine Sidegrene udvikle sig i en opadgaaende Retning uafhængig af Lyset, og at som Følge deraf Endeknoppen ikke havde en gunstigere Stilling end Sideknopperne, som derfor havde den samme Tilvæxt, vilde Træet antage Form af en Halvkugle som Følge af, at de opadgaaende og de til Siden gaaende Grene vare lige store. Men alle Grene voxe ikke lige stærkt. Endeknoppen faaer ved sin Stilling til Sollyset en langt stærkere Tilvæxt end Sidegrenene. Det af Endeknoppen udvoxede Skud kan være to, tre,

tyve, ja hundrede Gange større end de Skud, der dannes af Sideknopperne. Da Sidegrenene ligeledes trækkes af Sollyset, staae de ikke lodret ud fra Stammen, men skyde ud i en spids Vinkel. Træet har nu Form af en Kegle. Men dennes Grund staaer sædvanligvis ikke paa Jorden, saaledes som Tilfældet er hos fritstaaende Graner, der kunne bevare deres nederste Grene selv i en Alder af 50 Aar; men i Reglen affalde de nederste Grene hos de fleste Træer i en tidlig Alder. Det er atter Lysforholdene, som bevirke dette, thi idet de nedre Grene berøves Lyset, det vil sige beskygges af de øvre, gaae flere eller færre af dem ud. Den nedre Del af Stammen bliver grenløs, og herved sondrer den overjordiske Del af Træet sig i Krone og Stamme. Hvor langt Stammen skal rense sig for Grene, beroer paa Artens Evne til at taale Skygge. Birken behøver meget Lys, derfor gaaer dens Krone ikke saa langt ned som Granens, der kan nøies med en meget ringe Lysmængde. Denne Form, der betinges af Endeknoppens Væxt, vilde bevares, dersom Topvæxten kunde vedblive i det Uendelige, men naar Træet nærmer sig til sin naturlige Høide, sagtnes Endeskuddets Væxt, og nogle Sideskud komme med, hvilket bevirker, at Keglespidsen bliver kuppelformig. Den store Forskjel, som de forskjellige Arter af Træer frembyde med Hensyn til deres Kroners Tæthed, betinges især af deres større eller mindre Evne til at taale Skygge. Tax, Gran, Bøg, Lind og Hvidtjørn have tætte Kroner, fordi deres Grene kunne nøies med en ringe Lysmængde og derfor taale megen Skygge. Lærk, Fyr, Esp, Pil og Birk have derimod aabne Kroner; thi deres Grene behøve meget Lys og gaae ud, saa snart de overskygges.

Ensartede Træers Form i selskabelige Bevoxninger.

Hidtil er Træet bleven betragtet som fritstaaende, men dets Form forandres meer eller mindre i selskabelige Bevoxninger. Alle Træer egne sig imidlertid ikke dertil i samme Grad. De, som behøve meget Lys, voxe helst mere fjernede fra hverandre, og naar de komme ind i tætte Bevoxninger, geraade de i en lidende Tilstand. Anderledes forholder det sig med de skyggetaalende Træarter; det er i Harmoni med deres Natur at være stillede i meget tætte Bevoxninger, som vel forandre deres Kroners Form, men ikke skade Træets Natur. Dette er saaledes Tilfældet med Granen og Bøgen. En fritstaaende Gran bevarer paa Grund af sin Evne til at taale Skygge længe sine Grene lige ned til Jorden. Staaer den derimod i en tæt Granplantning, blive de fleste Sidegrene i den Grad beskyggede, at de gaae ud, og alene Toppen med de øvre Sidegrene grønnes; staaer en Gran i Skovkanten, er den grøn i Toppen og paa den udadvendende Side, men paa den mod Skoven vendende Side ere Grenene udgaaede.

Bøgen kan ikke taale saa megen Skygge som Granen; derfor kan den fritstaaende Bøg ikke saalænge bevare de nederste Grene, derimod har den i denne Stilling en aflang, tæt Krone, bestaaende af mange Grenlag, som ere leirede oven paa hverandre, og som sædvanligvis nærme sig Jorden til en Afstand af sex til ti Fod (Fig. 1). Sættes Træet derimod ind i Skoven, vil det have samme Skjæbne som Granen, hele den nedre Del af Kronen vil nemlig paa Grund af Overskygningen forsvinde (Fig. 2), og naar man seer nedenfra op imod Løvhvælvingen, seer det ud, som om Kronen var svunden ind til en grøn Top. Dette er imidlertid en Illusion, thi i Virkeligheden indtager Kronen en Trediedel eller henimod en Trediedel af Træets Høide.

Fig. 1.

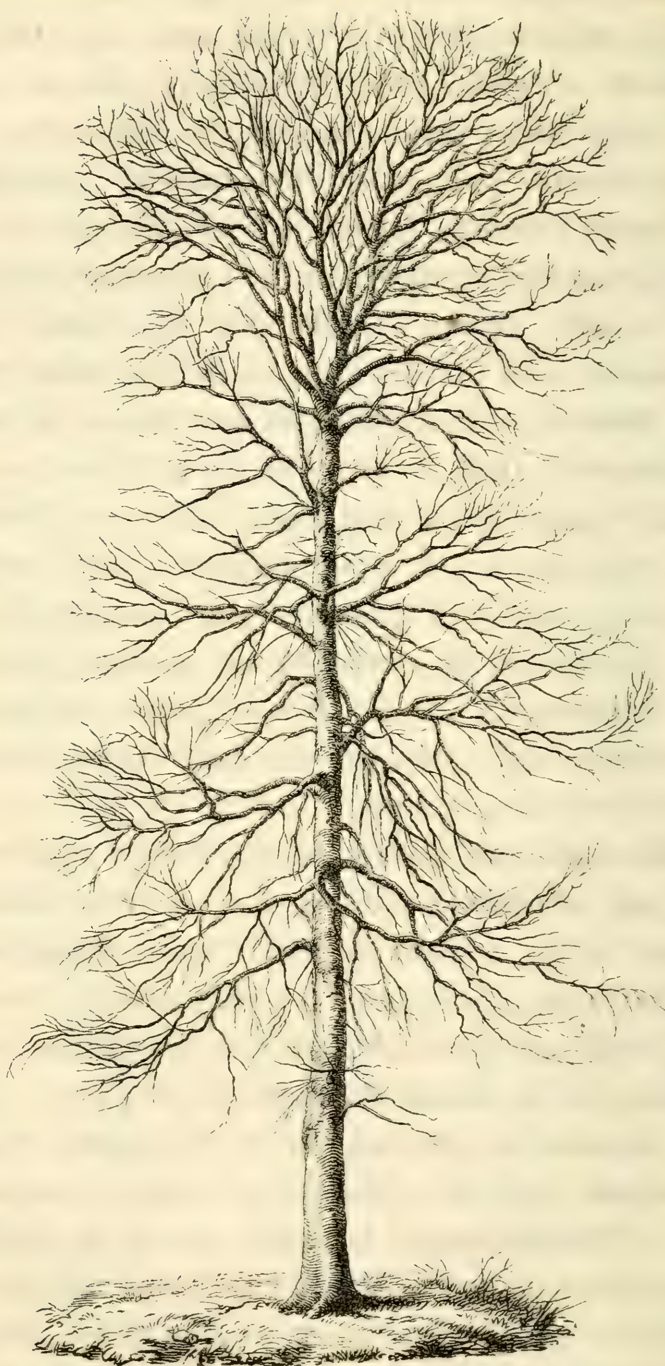


Fig. 1. En fritstaaende Bøg fra Bakken i Dyrehaven. Stammens Omfang i Brysthøide er 8′ 10″, Træets Høide 75′.

Staaer en Bøg i Skovkanten (Figur 3) vil den Side, som vender mod Skoven, være formet, som om Træet stod i en tæt Bevoxning, hvorimod paa den anden Side Kronen vil være lige saa udviklet som paa et fritstaaende Træ. Da Bøgens Forgrening saaledes indskrænkes, naar den staaer i en Skov, og da den for fuldstændig at udvikle sin Form maa staae paa en aaben Plads, skulde man antage, at denne Stilling var naturlig. Dette er imidlertid ikke Tilfældet; thi naar en Bøg staaer aldeles isoleret paa en Mark, vil den være udsat for, at Løvet ikke bliver liggende under den, men føres bort af Vinden, hvorved Jordbunden berøves sin naturlige Gjødning og saaledes ikke mere er istand til at levere Træet rigelig Næring, hvorved dettes Sundhed og Tilvæxt vil lide. Naar en i tæt Stand stillet Bøg bliver stillet noget mere frit ved nogle af Nabotræernes Borttagelse, har denne Overgang imidlertid ingen skadelig Indflydelse paa Træets Sundhed og Væxt, hvilken nu skeer i Harmoni med den friere Stilling. Træet faaer derved mere Lys og Luft og har Livskraft til at bruge disse Goder. Ikke alene udvikle dens Sidegrene sig meget stærkere end i den sluttede Stand, men ogsaa Stammens Vedproduktion bliver større, idet de aarlige Vedlag, som vi kalde Aarringe, blive meget bredere. Dette er saa tydeligt, at man endogsaa ved at betragte Aarringene paa et Stykke Favnebrænde vil af de brede Aarringe kunne finde de Aar, da Træet har faaet en friere Stand. Bøgen kan altsaa baade taale Lys og Skygge, den kan uden at beskadiges sættes i en mere fri og mere tæt Stand og læmper sin Form efter den Stilling, den indtager; det er derfor, at Bøgen saa godt egner sig for den rationelle Skovdyrkning, som fordrer, at Træerne i en lang Aarrække skulle staae tæt, for senere at komme i en fri Stand.

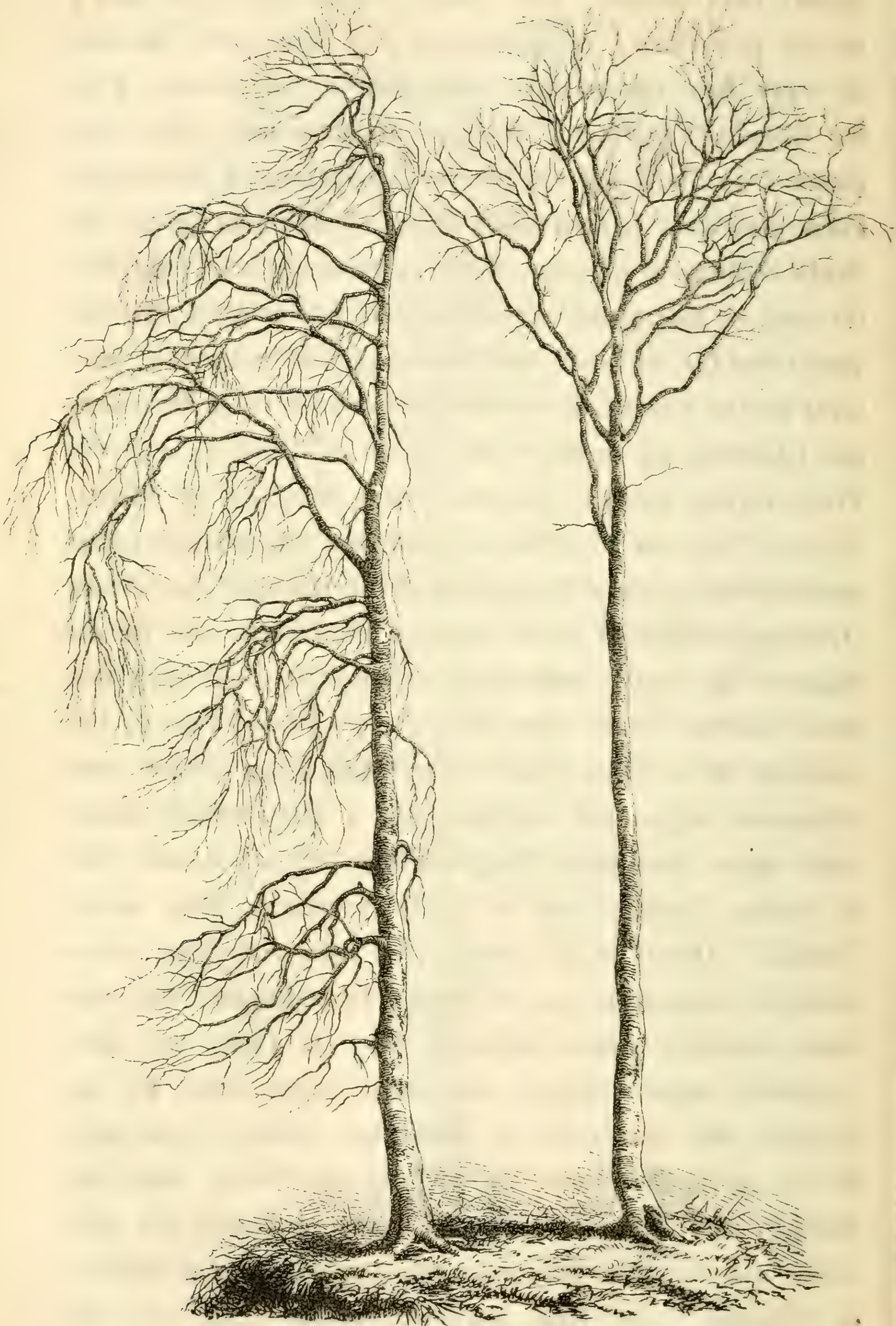


Fig. 2. En Bøg fra Ordrup Krat, omtrent 77 Fod høi. Stammens Omfang i Brysthøide er 4′ 8″.
Fig. 3. En Bøg fra Udkanten af Ordrup Krat ud mod Mosen, dens Høide er 65′ og Stammens Omfang 4′ 6′.

De mere lysbehøvende Træer som Birken og Fyrren kunne kun i deres Ungdom taale den tætte Stand. Allerede i en tidlig Alder stille de sig lyst, det vil sige, Afstanden imellem de enkelte Træer bliver saa stor, at Kronerne ikke berøre hverandre, men ere ved flere Fods Mellemrum fjernede fra hverandre, og de Individer, som ikke kunne opnaae en saa fri Stilling gaae tilgrunde*). Derfor er en Fyrre-, Birke- og Espeskov altid aaben. Det lukkede Løvtag, som udmærker Bøge- og Granskoven, kjendes ikke. Naar Træerne ved Udhugning stilles aldeles frit, øver denne forandrede Stilling derfor ingen stor Indflydelse paa Kronens Form og Omfang eller paa Stammens Tilvæxt, der vedbliver at være den samme, som da Træet stod i den tætte Stand**).

Modertræernes Forhold til Opvæxten.

Da Træets nedre Grene undertrykkes af Mangel paa Lys, maa den samme Aarsag ogsaa gjøre det umuligt for de unge Træer at voxe under Modertræets Krone. Det er derfor eiendommeligt for Træerne, at Afkommet altid fjernes meer eller mindre fra Modertræet, og Afstanden imellem dem er ofte meget stor. Dette er ikke tilfældigt, men aldeles nødvendigt og følger af de Forhold, hvori Træerne staae til Lyset; thi da det unge Træ behøver lige saa meget Lys som Modertræet, følger deraf, at det ikke kan voxe i Modertræets Skygge, men maa befries derfra for at kunne leve. Hos Urterne skeer

*) Paa en Tønde Land staaer der omtrent 140 hundredaarige Bøge, hvorimod af naturlige (ikke dyrkede) Ege kun henved 40, og dog er Egen mindre lysbehøvende end Fyrren og Birken, som derfor fordre en mere fri Stilling.

**) Heraf fremgaaer, at disse Træer ikke ere saa skikkede til at danne samlede Bevoxninger som de skyggetaalende Træer.

det simpelthen derved, at Moderplanten døer, hvorved den unge Plante faaer den fulde Nydelse af Lyset. Modertræet har derimod en længere Tilværelse og vedbliver at leve i en lang Aarrække, efter at det har kastet sine første Frø, og derfor maa Opvæxten altid fjernes fra de gamle Træer; dette fremtræder stærkest hos de mange Træarter, som have letbevægelige Frø og Frugter, saaledes som Ask, Birk, Pil, Poppel, Elm o. s. v. Asken er meget frugtbar; dens bevingede Frugter føres af Vinden trindt omkring i alle danske Skove, som staae paa en god Jord, og spire i Lysninger og ved Skovkanterne; det Samme er Tilfældet med Palmepilens ullede Frø.

Ogsaa hos de Træer, som have tunge Frø t. Ex. Bøg, Eg og Abild, er det nødvendigt, at Afkommet befries fra Modertræets Skygge, hvilket vel kan skee derved, at Frugterne flyttes af Dyrene, men i dyrkede Skove udføres derved, at Modertræerne fjernes. I en sluttet Bøgeskov kunne Træerne være nok saa frugtbare, Opvæxten kan dog ikke komme frem. Kimen kan vel spire under det tætte Løvtag, men ikke voxe, og komme endog enkelte Planter frem, nyde de kun en sygelig Tilværelse. Hvorledes kan da en saadan Bøgeskov forynges? I den naturlige Bøgeskov skete det derved, at mange Træer faldt om enten af Ælde, eller fordi de bleve kuldkastede af Stormen, hvorved der dannede sig Lysninger i Skoven, hvori Nabotræernes Frø spirede, og hvor der da dannede sig en Opvæxt. Naar Skoven derimod er underkastet en rationel Behandling, bringes den for Opvæxten nødvendige Lysmængde tilveie derved, at der borttages saa mange af de gamle Træer, at Frøet kan spire og udvikle sig.

Om Egeskoven gjælder det Samme. De gamle Træer kunne i enkelte Aar besaae Grunden under sig med en stor Mængde Agern, hvoraf i det følgende Foraar mange Egeplanter fremspire, men disse friste kun et kort Liv under Egens Skygge; alene der, hvor denne ikke naaer dem, kunne de udvikle sig.

Dersom nu alle vore Træarter i lige Grad vare skyggetaalende, var Opvæxten alene indskrænket til Lysningerne og Skovkanterne, hvoraf Følgen vilde blive, at de Træarter, som have tunge Frugter, som Bøgen, ikke kunde udbrede sig meget, da deres Frugter ikke saaledes som Askens og Birkens af Vinden kunne føres omkring i Skoven. Men da Træernes Evne til at taale Skygge er forskjellig, følger deraf, at den ene Træart kan spire og udvikle sig under en anden, som er mere lysbehøvende og giver mindre Skygge, altsaa ikke forhindrer noget Lys fra at komme ned til Frøplanten, som derved vel bliver beskygget, men ikke af Modertræet, hvilket vilde undertrykke den, men af en mindre stærk Skygge, som ikke forhindrer dens Væxt. Rigtigheden af denne Anskuelse godtgjøres ved Erfaringer, som ere gjorte i mange Skove. Egen saaer sig og voxer saaledes under Birk, Fyr og Lærk; Bøg under Eg; Ask under El; Løn*) under Ask; Bøg under Løn. Avnbøg under El. Bøg saaer sig og voxer frodigt under alle de nævnte Træarter, fordi den i Evne til at taale Skygge overgaaer dem alle. Derimod kunne de lysbehøvende Træer ikke komme frem under de skyggetaalende. Det er umuligt for Birken at udvikle sig under Bøgens Skygge, ligesom Fyrren ikke kan komme frem

*) Acer pseudoplatanus. Jeg foretrækker Benævnelsen Løn for Ær, som jeg har brugt i en tidligere Afhandling. (2. B. S. 176).

under Egen og Asken. Man seer vel, at Røn og Ask spire i Bøgeskoven, men de unge Planter have ikke nogen lang Tilværelse, allerede paa det andet eller tredie Aar henblegne de unge Aske under Bøgens Skygge. Naar saaledes de skyggetaalende Træer udvikle sig mellem de lysbehøvende, opstaaer der en blandet Skov, til hvis Betragtning vi nu gaae over, medens vi hidtil have forudsat, at Skoven har været dannet af den samme Træart.

Blandingsskov. Ovenfor er Bøgen fremstillet som et Exempel paa et skyggetaalende ligesom Birken paa et lysbehøvende Træ; blandes nu Bøg og Birk, da vil Birken paavirkes af Bøgen paa samme Maade som Bøge paavirke hverandre, naar de staae i en tæt Stand, men i høiere Grad. Paa den Side nemlig, som beskygges af Bøgen, ville Sidegrenene henvisne, og Træet vil skyde i Veiret, alene Toppen vil være grøn, hele den øvrige Krone derimod indsvunden til nogle korte Kviste. Men imedens Bøge, som staae tæt sammen, gjensidig paavirke og forandre hverandres Form i samme Grad, finder der ikke et saadant gjensidigt Forhold Sted mellem Bøgen og Birken; thi imedens Bøgen aldeles omformer og ofte kvæler Birken, øver denne ingen Indflydelse paa Bøgens Form: Bøgen tager aldeles ingen Notice af Birken, den danner sin Krone, om den end staaer indeklemt imellem Birkene, som om den befandt sig i en fri Stilling.

Det synes, at der iblandt vore Skovtræer ikke existerer to Arter, som i samme Grad er lysbehøvende. Hvor de forskjellige Træarter voxe i Selskab og udvikle sig frodigt, er det ikke vanskeligt at sammenligne deres Evne til at taale Skygge; thi de mere lysbehøvende ville stedse røbe sig derved, at de af de mere skygge-

taalende forhindres i at udvikle Sidegrene og derfor af Trang til Lyset skyde i Veiret. Birken drives saaledes i Veiret imellem Granerne, Egen og Asken imellem Bøgene. Alligevel har det sine Vanskeligheder paa naturlig Maade at ordne Træarterne efter deres Evne til at taale Skygge. Efter min Erfaring er der vel nogen Forskjel imellem alle vore Træarter, men Nogle af dem nærme sig dog saameget til hverandre, at de passende kunne henføres til samme Klasse, og saaledes deler jeg alle vore Træarter i tre Klasser. Den første: «De Skyggetaalende,» som repræsenteres af Bøgen, den tredie: «de Lysbehøvende»*), som repræsenteres af Birken, og endelig er der en Klasse af Træarter, som ligeover for de Lysbehøvende vise sig som Skyggetaalende, men i denne Henseende langt staae tilbage for Træerne af første Klasse. Indenfor disse Klasser ordnes nu Træerne efter deres forskjellige Evne til at taale Skygge.

Første Klasse: Gran, Bøg, Lind og Avnbøg.

Anden Klasse: Løn, Alm, Ask, El og Eg.

Tredie Klasse: Birk, Fyr, Esp og Lærk.

Da jeg skrev min Afhandling om Bøgens Indvandring i de danske Skove, optog jeg den Klasseinddeling, som G. Heyer havde opstillet 1852, hvilket passede til alle de Tilfælde, som der forekomme, nemlig til de Forhold, hvori Bøgen, Egen, Birken og Fyrren staae til hverandre, men ved omhyggelige Undersøgelser, anstillede i Landets forskjellige Skovegne, er jeg kommen til det Resultat, at

*) Benævnelserne Skyggetaalende og Lysbehøvende maae tages i relativ og ikke i absolut Forstand. Ligesom intet Træ kan voxe i Mørke, saaledes existerer der ikke nogen Træart, som ikke kan taale nogen Skygge.

navnlig den Ordning, som Heyer fulgte for de Træarter, som jeg har stillet i den anden Klasse, ikke stemmer med Virkeligheden. Han sætter nemlig lige efter Avnbøgen Egen, derefter Asken og som næsten i samme Grad skyggetaalende Lønnen, Ellen og Skovbirken, hvorimod Elmen faaer sin Plads imellem Fyrren og Espen. 1856*) har han foretaget den rigtige Forandring at sætte Asken foran Egen, men Lønnen, Ellen og Elmen anseer han alle for mere lysbehøvende end Egen, hvilket aldeles ikke stemmer med vore Forhold. Paa Als er det almindeligt at see Lønnen voxe frodigt under Asken, hvilket beviser, at den kan taale mere Skygge end denne. I nogle Skovegne udbrede Egene deres Kroner over Elleskovene, hvilket ogsaa godtgjør Ellens Forrang som skyggetaalende Træ. Forresten hidrører Afvigelsen heri især derfra, at der ikke er nogen stor Forskjel imellem de Træarters Evne til at taale Skygge, som ere stillede i anden Klasse, og det er vel muligt, at der kan være afvigende Forhold i forskjellige Egne.

Den Indflydelse, som Træarterne øve paa hverandre i denne Henseende, er forskjellig. I Almindelighed kan det opstilles som en Regel, at i en blandet Skov, hvor Forskjellen mellem de forskjellige Træarters Evne til at taale Skygge ikke er meget stor, ville de mere skyggetaalende trykke de mere lysbehøvende, men de ville ikke undertrykke dem, hvorfor disse ville vedblive at vegetere i Skoven. Optræder derimod Bøgen*), som langt overgaaer nogle Træarter i Evne til at taale Skygge, ville de mest lysbehøvende ikke alene paavirkes saaledes, at deres Sidegrene gaae ud, men de ville aldeles under-

---

*) Heyer, Forstliche Bodenkunde.

trykkes. Heraf kunne vi forklare os, hvorfor de Skove, hvor Bøgen endnu ikke har faaet Indpas, i Reglen ere Blandingsskove, saaledes som Skovene paa Almindingen paa Bornholm, hvis naturlige Bestanddele ere Avnbøg, Eg, Birk og Esp. I Fortiden groede Birken og Fyrren i Selskab med Egen i de danske Skove; thi om end denne er mere skyggetaalende end de to andre, vil den dog i Reglen ikke aldeles undertrykke dem. Anderledes blev det, da Bøgen optraadte: hvor den voxede frodigt, maatte Birken og Fyrren ligge under, alt som den sluttede Bøgeskov dannede sig. Naar Træarterne af anden Klasse t. Ex. Egen og Asken voxe i Selskab med Bøgen, da vil denne altid trykke dem og hæmme den fuldstændige Udvikling af deres Kroner; men Resultatet af Kampen er uvist og afhænger af forskjellige Forhold. Hvor Jordbunden, Fugtigheden og Behandlingen af Skoven begunstige Egen og Asken, som kunne taale mere Fugtighed og som behøve mere Lys, der ville disse Træer kunne hævde deres Tilværelse. Staaer Skoven derimod paa en Jordbund, der er rig paa Kalk og ikke lider af Fugtighed eller af slet Behandling, som udbreder mere Lys i Skoven end der er Bøgen tjenlig, da vil denne snart faae Bugt med de andre Træarter, og Skoven blive en ren Bøgeskov. Forresten er her ikke Stedet til at gaae nøiere ind paa disse Forhold, hvis omstændelige Beskrivelse hører hjemme ved de enkelte Træarters Historie.

Bestandsforvandlinger.

Da de skyggetaalende Træarter saaledes formaae at undertrykke de mere lysbehøvende, fører dette til Forandringer i Skovbestanden, saaledes at den ene Træart paa naturlig Maade fortrænger den anden. I Moserne, som ligge i Skovene, fortrænger Asken Ellen. I

Fyrreplantningerne trænger Egen ind og undertrykker Fyrren. Avnbøgen fortrænger paa Lolland Hasselen. Bøgen undertrykker Egen i gode Skovegne overalt i Danmark, ligeledes undertrykker den Birken ved Silkeborg, Avnbøgen i mange Skove og Fyrren i Nord-Sjælland. Bøgeolden spire og voxe ikke saa frodigen i en Bøgeskov som i en Fyrreskov, hvor Bøgen netop faaer saameget Lys, Skygge og Læ, som er den tjenlig. Naar den er voxet til, modtager Fyrren som Løn for den gjæstfrie Modtagelse og opammende Pleie, som den har ydet Bøgen, at den trykkes og undertrykkes af Bøgens Skygge. Medens saadanne Bestandsforvandlinger ere stærkt fremtrædende i enkelte Skovegne, mærker man i andre saa godt som slet ikke til dem, navnlig der hvor Bøgeskoven er gammel og staaer paa en nogenlunde god Jordbund. Anderledes er det i de Egne, hvor Bøgen først i den nyere Tid har vundet Indgang, samt i de Skove, som staae paa en usædvanlig god Jordbund, hvilket medfører en rigelig Selvsaaning og Opvæxt af de forskjellige Træarter, som derefter ved Naturforholdene søge at hævde deres Tilværelse og at undertrykke hverandre. Alses Skove frembyde de mærkeligste Exempler herpaa. Man seer her, hvorledes Ellen undertrykkes af Asken, Asken af Lønnen og Lønnen og Asken af Bøgen.

I Skovdyrkningen faaer denne Del af Læren om Træarternes forskjellige Evne til at taale Skygge Anvendelse, hvor man foretager Bestandsforvandling, eller hvor man dyrker en Træart som Forberedelse for en anden. Efter Ovenstaaende er det en Lov, at en Bestand af lysbehøvende Træarter let forvandles til en Bestand af skyggetaalende Træarter. Naar Lærke-, Fyrre-

og Birkeskove ikke staae paa en altfor daarlig Jordbund, lade de sig let forvandle til Ege- eller Bøgeskove. Ellen afløses af Asken i Statsskovene, hvor ogsaa mange Egeskove forvandles til Bøgeskove.

Disse Forandringer støde i Reglen ikke paa Vanskeligheder, fordi de ere naturlige; vil man derimod gaae den modsatte Vei at lade en Bestand af lysbehøvende Træer afløse skyggetaalende, da er denne Forvandling imod Naturens Orden og kan ikke skee alene ved at saae Frøet i Skoven; thi det vilde ikke kunne udvikle sig af Mangel paa det fornødne Lys. Man maa derfor gjøre Vold paa Skoven, idet man enten borttager en stor Del af Træerne eller aldeles borthugger dem, førend Jordbunden besaaes med den nye Træart, og dog er det uvist, hvorvidt Forvandlingen vil lykkes. Erfaringen har godtgjort Rigtigheden heraf. Baade Fyrre- og Granbestande har man forvandlet til Bøgeskove. Men medens Bøgeudsæden i Fyrreskoven kan skee uden at beskadige denne, blot ved at nedhakke Olden under Træerne, som udvikle sig, som vi have seet, med en mageløs Frodighed i Fyrrens Skygge, er man nødt tit at nedhugge Granskoven tildels eller aldeles, naar man vil besaae Skovbunden med Olden, og Udfaldet bliver dog tvivlsomt. Det er Lysforholdene, som bevirke dette; thi, som vi vide, er Granen mere skyggetaalende end Bøgen, hvorimod dette Træ i denne Henseende langt overgaaer Fyrren.

Baade ved Natur og Kunst kan der tilveiebringes et Forhold, i Følge hvilket en lysbehøvende Træart kan groe i Selskab med de skyggetaalende uden at undertrykkes eller hæmmes i sin Udvikling af disse. Dette indtræffer, hvor der danner sig en Underskov. For at denne kan Underskoven.

være blivende, maa den være dannet af skyggetaalende Træarter, som under almindelige Forhold ere saa lave, at de ikke formaae at overskygge Overskovens Træer, som ere mere lysbehøvende. Det er altsaa skyggetaalende Træarter med Tilbøielighed til at forme sig som Buske, som mest egne sig til at danne Underskoven. Til Overskoven egne sig især de lysbehøvende Træer; mere bestemt kan Reglen stilles saaledes, at det Træ, som danner Overskoven, ikke maa give saa megen Skygge, som det, der danner Underskoven, da denne ellers vilde undertrykkes. Endvidere følger heraf, at jo mere skyggetaalende en Træart er, desto færre Træarter kunne stilles under den, hvorimod under de mere lysbehøvende Træarter mange Træarter kunne danne Underskoven. Under Egen voxe Hvidtjørn, Lind, Naur, Tyst, Hassel, Avnbøg og El. Alle disse syv Arter har jeg mere eller mindre hyppig seet som Underskov under Egen. Under Asken vil man finde de samme Træarter, som alle ere mere skyggetaalende end Egen og Asken; derimod træffer man dem ikke under Bøgen, thi de staae alle tilbage for denne i Evne til at taale Skygge; herved kan man forklare en iøinefaldende Forskjel mellem Sjællands Bøge- og Egeskove, i det nemlig de første i Reglen staae paa en frodig Underskov, som aldeles mangler i Bøgeskoven. Ja Bøgens Skygge er saa stærk, at selv af Urternes talrige Flora er der kun faa, som kunne trodse dens Skygge. Naar man vil underkaste Underskoven en kunstig Behandling, idet man afkapper den, naar den truer med at besvære Høiskoven, vil Skovdyrkeren faae et langt større Udvalg af Træer til Underskov, idet selv Bøgen kan voxe under Egen, naar den afdrives hvert tyvende Aar eller oftere. Naar man nu efter Lysforholdene

vilde bestemme hvilke Træarter, der enten naturlig eller kunstig kunne staae som Underskov under Høiskovens Træer, kan man opstille følgende Skala for vore vildtvoxende Træer.

Under	kan den naturlige eller kunstige Underskov dannes af
Bøg	0.*)
Avnbøg . .	Bøg.
Løn	Bøg, Avnbøg, Lind og Hvidtjørn.
Elm	Bøg, Avnbøg, Lind, Hvidtjørn, Naur og Hassel. (?)
Ask	Bøg, Avnbøg, Lind, Hvidtjørn, Naur, Hassel og Elm.
Eg	Bøg, Avnbøg, Lind, Hvidtjørn, Naur, Hassel, Elm og Ask.
Birk . . .	Bøg, Avnbøg, Lind, Hvidtjørn, Naur, Hassel, Elm, Ask og Eg.
Fyr	Bøg, Avnbøg, Lind, Hvidtjørn, Naur, Hassel, Elm, Ask, Eg og Birk.
Esp	Bøg, Avnbøg, Lind, Hvidtjørn, Naur, Hassel, Elm, Ask, Eg, Birk og Fyr.

Man vil maaskee indvende herimod, at der under flere af disse Træarter, navnlig dem, som have et stort Udvalg af Underskovstræer, t. Ex. i nogle Birkeskove, aldeles ikke findes nogen Underskov, men Jordbunden er kun bevoxet med et tarveligt Græsdække. Dette er vel sandt, men der er ogsaa Birkeskove, hvor Underskoven er stærk og artrig. Saaledes findes der under Birkene i Nordskoven ved Silkeborg Bøg, Eg, Røn og Tyst. I en Birkeskov ved Hjulberg i Halland findes der under Birken Tyst, Røn, Hassel, Eg og

*) Paa Halvøen Kristtorn.

Enbær. Forresten er det vist, at Birken ligesaavel som Fyrren og Espen ofte savner Underskov, men dette er Jordbundens Skyld, thi for at Jorden i en Skov skal kunne dække sig med Underskov, udfordres at den er saa frugtbar, at den foruden Høiskoven formaaer at nære en Underskov. Nu staae imidlertid mange Birkeskove saavel som Fyrreplantninger paa en mager Jordbund, som ikke formaaer at frembringe nogen naturlig Underskov.

Det er af den samme Vei, at man kan forklare sig, hvorfor man netop under Egen ofte træffer den frodigste og stærkeste Underskov. I de Petersgaardske Skove Viemose og Langebæk danner Underskoven i den gamle Egeskov en tæt Bevoxning. Det samme er Tilfælde i Rudbjerggaard Skov paa Laaland, hvor Hasselunderskoven er saa tæt, at Jordbunden under den paa sine Steder er nøgen, sort Muld. Disse Skove staae nemlig alle paa en frugtbar Jordbund. I den ufrugtbare Del af Gribskov findes derimod nogle Egeplantninger, hvor Underskoven mangler, uagtet der er stor Afstand imellem Træerne. — Naar Underskoven er saa stærk som i de Petersgaardske Egeskove, kan den give et godt Udbytte, og man har da paa den samme Jordbund to Etager Skov, Haslerne og Egene, hvis Dyrkning derved bliver langt mere fordelagtig. Det er Overførster Møllers Fortjeneste at have bevaret og reguleret denne smukke Drift.

Ved at betragte Egeoverskoven med den derunder staaende Hasselskov, kunde man spørge, hvilken af dem er ældst. Egene ere naturligvis paa Pladsen førend Haslerne, thi disse vilde i høieste Grad vanskeliggjøre de unge Eges Fremkomst, om det end ikke er aldeles umuligt, at en enkelt Eg kunde arbeide sig igjennem Hasseltykningen. Derimod kunne Hassel, Hvidtjørn og andre

Underskovstræer spire og voxe frodig under Egen. Talrige Egeplantninger og Egesaaninger, som findes paa Sjælland, kunne godtgjøre Rigtigheden heraf. Naar disse staae paa taalelig god Jordbund og ikke have savnet Udluftning, begynder Underskoven at indfinde sig, naar Egene omtrent ere 30 Aar gamle.

I Langebæk Skov findes tæt nord for Skovriderboligen en Egesaaning, som snart er 40 Aar gammel. Under Egene er der naturlig Opvæxt af Naur, Ask, (Hassel) og Bøg, men disse Underskovstræer staae endnu i store Afstande fra hverandre. I Steensby Egeskov, som er 60 Aar gammel, er Underskoven derimod temmelig tæt, Vinden og Dyrene have ogsaa her tilført Frøet fra de tilgrændsende Bestande. Hasselen, som har en Høide af 10 Fod, er fremherskende. Desuden findes der Naur, Hvidtjørn, Bøg og Ask. Ude ved Veikanten findes mange Aske samt Slaaen, hvilket sidste Træ ikke godt kan taale Egens Skygge.

Da Jordbundens Beskaffenhed betinger Underskovens Tilværelse og Styrke, kunde man fristes til at antage, at Underskoven lever paa Overskovens Bekostning, at den trækker Næringen fra den, og at Overskoven som Følge deraf vilde voxe frodigere, naar den befriedes fra Underskov. Dette er imidlertid ikke Tilfældet; Erfaringen har lært, at Overskoven voxer frodigere, hvor Underskoven bevares, end hvor denne borttages. Vi kunne tildels paavise de Grunde, hvorpaa dette Forhold beroer. Overskoven bestaaer oftest af lysbehøvende Træer, der have aabne Kroner, hvilke ikke ere istand til at give Jordbunden den fornødne Læ, hvorfor det nedfaldne Løv ikke bliver liggende under Træet, men bortføres af Vinden, ligesom Jorden ogsaa er udsat for Tørke, da den

aabne Krone ikke formaaer at dække Jordbunden mod Solstraalerne. Dette opnaaes ved Underskoven, som tjener til at holde paa det nedfaldende Løv og bevare Jordens Fugtighed; hertil kommer endnu, at Løvet af mange Underskovs Træer er af den Beskaffenhed, at det kan gjøde og forbedre Jorden.

Underskoven skader altsaa ikke Overskoven, men finder heller ikke det Modsatte Sted? dette kan ikke benægtes: thi Underskoven lider i Reglen mer eller mindre af Overskovens Tryk. Uagtet saaledes Lind, Naur og Avnbøg, som staae under Egen, ved dennes Skygge ikke forhindres fra paa en god Jordbund at danne en frodig Underskov, er det dog vist, at de skyde i Veiret og voxe langt stærkere, saasnart de befries fra Overskovens Tryk. Ved Havekulturen har man gjort samme Erfaring. I Frugthaverne omkring Kjøbenhavn seer man ofte, at Stikkelsbærtræet dyrkes som en Slags Underskov under Frugttræerne. Dette Samliv svækker ikke Frugttræernes Væxt, derimod er det en bekjendt Sag, at Stikkelsbærtræerne give langt større Udbytte, hvor de dyrkes for sig selv.

Jeg troer, at Alle ville samstemme med mig deri, at det er overraskende, hvilke Resultater, der for vore Skoves Vedkommende kan drages af Lys og Skyggeforholdene. For at forstaae Træernes Form og Skovens Sammensætning, kort sagt det hele Liv, som Skoven udfolder, maae mange Momenter tages i Betragtning; men ingen Del er saa vigtig og øver en saadan Indflydelse paa alle Forhold i Skoven som Lyset. Ved at tage Hensyn dertil kunne vi forstaae Træets Form, Kronens

Tæthed, Skovens Foryngelse ved den samme eller ved en anden Træart, Forholdet mellem Overskov og Underskov, og endelig er det ad denne Vei vi kunne forklare os, hvorfor Bøgen hovedsagelig danner de danske Skove, og hvorfor andre Skovarter — paa tør Bund — uden stor Vanskelighed forvandles til Bøgeskov. Det vilde imidlertid være en Overdrivelse af Lysforholdenes Betydning, naar man alene heri vil søge Grunden til Bøgens Omsiggriben og Fremhersken i Danmarks Skove. Det maa altid tages med i Betragtning, at ikke alene Klimaet, men ogsaa Jordbundens Beskaffenhed i høi Grad stemmer med Bøgens Natur. Dette kommer til Anerkjendelse naar man vil undersøge, hvorfor Granen ikke har vundet mere Terrain, da Bøgen dog i Evne til at taale Skygge staaer tilbage for den. Thi at Granen ikke har fortrængt Bøgen, kan ikke forklares derved, at den er et indført Træ, thi de naturlige Granskove ere ikke saa langt borte, at man kan antage, at det er Afstanden, som har holdt Granen borte fra de danske Skove; den vilde vistnok have indfundet sig der, dersom Jordbunden og Klimaet havde tiltalt den; Erfaringen har imidlertid lært, at Granerne i mange Skovegne paa den gode Jordbund ere gaaede ud, uden at man har kunnet angive anden Grund dertil, end at Jordbunden er imod deres Natur. Og at Granen vel vil være istand til at trykke Bøgen, hvor Jordbunden begunstiger den, derpaa har man havt Exempel i nogle Skovegne f. Ex. i Nordsjælland, hvor Skoven staaer paa en ufrugtbar Jordbund.

Dersom den Paastand holder Stik, at de skyggetaalende Træer altid ere de stærkere, og at de mere lysbehøvende maae ligge under for dem, skulde — naar ikke andre

Momenter optræde hindrende — de første fortrinsvis danne store og rene Bestande. Dette passer fortrinlig paa Danmark, hvor Skovforholdene aldeles harmonere med denne Lære. Paa den skandinaviske Halvø synes det at forholde sig anderledes, thi efter troværdige Vidnesbyrd er der (naar Skaane ikke medtages) mere af Fyr og Birk end af Gran. Anderledes kunde det imidlertid ikke være ifølge det System, hvorefter Skovene der behandles, idet den fuldstændige Afdrivning ved Øxe eller Ild i høieste Grad vanskeliggjør, at et saa skyggetaalende Træ som Granen faaer Magten imod de lysbehøvende Træarter, Fyr, Birk og Esp. Alligevel er ogsaa i Skandinavien Forholdene saadanne, at man ved en omhyggelig Betragtning maa komme til den Anskuelse, at Bøgen i Skaane og Granen nord for Bøgegrændsen i Grunden ere at betragte som de dominerende Træer. Agardh*) siger imidlertid: »Om man vill »betrakta Sverige efter värdet af den trädart, som utgör »dess skogar, skall man finna, att boken är förnämsta »skogsträdet i hela den del deraf, som är söder om den »ofvannämnda bokgränsen, liksom tallen är det i hela den »delen, som ligger norr om denna gräns. När man nämner »skog i Skåne, betyder det bokskog«. — Men jeg troer at det er Mishandlinger, som have bragt det dertil, og at ligesom Birken i Skaane har kunnet brede sig paa den ødelagte Bøgeskovs Grund, saaledes har Granen maattet vige for Fyrren og Birken.

Paa Mont d'or i Auvergne ere Bøg og Ædelgran fremherskende, da de ere de meest skyggetaalende af alle Træarter, som der ere vildtvoxende. Da deres Evne til at taale Skygge omtrent er ligestor, er det vanskeligt at

---

*) Statistik öfver Sverige 3die Del, 2det H., S. 156.

sige, hvilket af disse Træer der har Overmagten; forresten egne de franske Skove sig ikke til at gjøre den Slags Iagttagelser, fordi de fleste endnu behandles som Lavskov. I Tydskland er det derimod anerkjendt, at naar de Hindringer, som hidtil have vanskeliggjort Skovens frodige Væxt, fjernes, da ville de skyggetaalende Træarter blive fremherskende, Granen i Sydtydskland og Bøgen i Vesttydskland samt paa Østersøkysterne. Pfeil udtaler dette paa flere Steder, men med størst Bestemthed er det udtalt af G. Heyer, at de lysbehøvende Træer stadig maae vige for de skyggetaalende; han siger saaledes »den lysbehøvende Træart afløses af den skyggetaalende, saasnart der finder nogen Forvandling Sted i Skovbestanden. Forskjellige Fugle og Pattedyr hidføre Frøet, og de fremspirende Planter skyde frodig iveiret under de aabne Kroner og undertrykke senere de ældre Træer eller disses Afkom.« Det er især paa Vogelsgebirge, at Heyer har iagttaget Fyrreskovens Forvandling til Bøgeskov. Kun med Møie, siger han, er man i Stand til at holde Fyrreskovene rene, Bøgen trænger ind overalt, og naar man i længere Tid ikke bekymrer sig om Fyrren, bliver den overalt undertrykt af Bøgen. Naar de unge Fyrre endnu holdes meget tæt, spirer Bøgen med Lethed, senere naar de komme i en mere fri Stilling, skyde Bøgene rask iveiret og begynde at bevirke et Dæmrelys; paa denne Maade ligger Fyrren ofte under i den første Omdrift; vil man forynge den ved Saaning, gaaer den meget hurtig aldeles tilgrunde, da Fyrrene ikke kunne voxe i Bøgenes tætte Skygge. Ved at gjennemvandre Vogelsgebirge i sin hele Udstrækning kan man overalt faae Øie paa saadanne Fyrreskove, som ere paa Veie til at forvandle sig til Bøgeskove.

Om Perlerne.

Af Dr. H. Krabbe.

Til alle Tider og hos alle Folkeslag have Perler, Guld og Ædelstene været regnede for de smukkeste og værdifuldeste Naturgjenstande; med dem prydede Oldtidens Folk deres Gudebilleder, de vare en væsentlig Bestanddeel af Kvindernes Smykker, og de straalede fra pragtelskende Fyrsters Diademer.

Medens det hos Guldet er selve Massens Egenskaber i Forbindelse med dens Sjeldenhed, der giver det sit Værd, ere Ædelstenene dannede af Stoffer, der i og for sig forekomme hyppig nok i Naturen, men sjeldnere have antaget de Egenskaber, som gjøre dem til Ædelstene. Perlerne bestaae af et meget almindeligt, skjøndt overmaade nyttigt Materiale, det samme vi under andre Former kjende som Marmor, Kalksteen og Skrivekridt, nemlig kulsuur Kalk; deres Værd skylde de hverken Stoffet i og for sig eller en særegen Tilstand af Stoffet, der som hos Ædelstenene er begrundet i dettes egen Natur, men kun deres Form og deres Overflades Skjønhed; og dog vurderedes de allerede i Oldtiden af Indierne til den tredobbelte Vægt Guld.

Det er i Orienten at de skjønneste Perler findes; deres milde og rolige, men dog saa uforlignelige Glands maatte naturlig fængsle de yppige og pragtelskende Asiater, og et Vidnesbyrd om den høie Priis, de satte paa dem, afgive Sagnene om deres overnaturlige Oprindelse og den underfulde Kraft, som tillagdes dem. Saaledes haves chinesiske Beretninger om en Perle, der var af Størrelse som en knyttet Haand og lyste med en saadan Glands, at den i Mørke kunde sees i tre Miles Afstand, og indiske Legender fortælle om Moni-Perler (ↄ: Eremitperler), hvis Lys var saa stærkt, at man kunde koge Riis derved; deres Oprindelse skyldte de Dugdraaber fra Himlen, der opfanges af Muslinger og befrugtes af de varmende Solstraaler. De skulde kunne helbrede Sygdomme, og de simplere Perler tygges af fornemme Chinesere med Betel og Areka.

Chemiens Fremskridt have tilintetgjort Middelalderens Forhaabninger om at lave Guld; de have paa den anden Side gjort det muligt at frembringe kunstige Diamanter, skjøndt rigtignok sorte, og derfor værdiløse, men Perlernes Dannelse beroer ikke paa chemiske Kræfter alene; skjøndt de hovedsagelig sammensættes af mineralske Bestanddele, er dog en dyrisk Livsvirksomhed nødvendig medvirkende til deres Dannelse.

Der kan dannes Perler i mange forskjellige Skaldyr, baade Muslinger og Snegle, selv i de almindelige Østers har man fundet smukke og værdifulde Perler; men de fleste og bedste findes i 2 Arter af Muslinger, af hvilke den ene beboer Havet, den anden lever i Floder. Den første, Havperlemuslingen (Avicula margaritifera), ifølge sin Bygning nærmest beslægtet med Østers, forekommer i det røde Hav, den persiske Havbugt (ved Bahrein-Øen),

i det indiske Hav og ved Amerikas (især ved Panamas) Kyster, og fra den stamme de kostbare orientalske Perler. Flodperlemuslingen (Unio margaritifera) ligner mere vore almindelige Dammuslinger og findes ikke blot i Asiens og Amerikas, men ogsaa i adskillige europæiske Floder; dens Perler staae vel i det Hele tilbage for de orientalske, men gode Exemplarer af dem kunne dog i enhver Henseende maale sig med disse. I begge Muslinger dannes Perlerne paa samme Maade, ligesom begge Dyr i det Væsentlige stemme overeens i deres Bygning.

Den Deel af en Musling, som danner det bløde Dyrs ydre Beskyttelse og derfor meest falder i Øinene, er Skallerne; disse frembyde hos de forskjellige Arter af Muslinger, skjøndt deres Antal ikke er ringe, langtfra den Mangfoldighed af smukke Former som Sneglehusene, for hvilke de ogsaa staae tilbage i Farvepragt, og da de alle leve i Vandet, er ogsaa deres indre Bygning mere eensartet. Enhver vil have lagt Mærke til, at Muslingskallernes ydre Side har en anden Farve end den indre, hvilket hidrører fra Skallens Sammensætning af forskjelligartede Lag. Yderst beklædes den nemlig af en tyndere, for det Meste mørkere farvet, hornagtig Overhud; indenfor denne findes et meget tykkere kalkagtigt Lag, hvis ydre Deel har en anden Bygning end det inderste, Perlemorlaget, men en lignende chemisk Sammensætning som dette; dette, der er det tykkeste af dem alle, bestaaer af mange tynde Blade, er i Reglen hvidt, ofte meer eller mindre perlemoragtigt, og kaster undertiden Lyset tilbage paa en saadan Maade, at det spiller i Regnbuens Farver. Sneglenes Skaller have en noget lignende Bygning; ogsaa hos dem kan det indre Lag være perlemoragtigt og have det iriserende Udseende, og dette finder i høi Grad Sted hos

en Havsnegl med en flad og aaben, kun lidt spiraldreiet Skal, Søøret (Haliotis), hvis Perlemor Japaneserne benytte som Forsiring til Indlægning i deres Meubler; men det sædvanlige Perlemor faaes af Muslinger.

Indvendig beklædes Muslingens Skaller af Kappen, en Hinde, der omslutter alle de øvrige bløde Dele af Dyret, og det er denne, som afsondrer den Masse, hvoraf Skallen bestaaer. Langsmed Randen har den en tykkere Bræmme, som afsætter den hornagtige Overhud, og som Følge af en afvexlende hurtigere og langsommere Væxt viser denne concentriske Striber. Kappebræmmen rykker ved Dyrets Væxt bestandig længere ud, saa at dette Lag kun voxer i Udbredning, men ikke i Tykkelse, og naar derfor Overhuden er afslidt, som det hos ældre Dyr ofte er Tilfældet i Nærheden af Hængslet, saa at det hvide Kalklag kommer tilsyne, kan den ikke mere erstattes. Perlemorlaget afsættes af den øvrige tyndere Deel af Kappen, og idet der stadig dannes nye Lag indenfor de ældre, voxer det ikke blot i Omfang, men ogsaa i Tykkelse. Hos Havperlemuslingen, der kan have en Vægt af indtil et Par Pund, opnaaer Perlemorlaget en saa anseelig Tykkelse, at det kan benyttes som Perlemor, og Skallerne have allerede saaledes Værdi; alene fra Californiens Kyster komme aarlig 5—6 Millioner Pund Skaller i Handelen. Beskadiges Skallen paa en eller anden Maade, da søger Muslingen ved indenfra at afsætte Kalkmasse at raade Bod derpaa, og saaledes kan der opstaae større eller mindre Ujevnheder paa Skallens Indside, hvis i Almindelighed uregelmæssige Form retter sig efter Beskadigelsen. Men Kappen kan ogsaa afsætte de samme Lag uden Sammenhæng med Skallen, som meer eller mindre regelmæssig formede Masser med concentrisk

Leiring omkring en Kjærne, og det er disse vi kalde Perler. De have samme Bygning som Skallen og ere paa samme Maade som denne gjennemtrængte af en ringe Mængde organisk Substans, hvorved de opnaae en større Haardhed end den kulsure Kalk ellers er i Besiddelse af. De kunne dannes i enhver Musling, og Afleiringen skeer da paa samme Maade som i Skallen, men i omvendt Orden, saa at de Lag, der paa Skallen ligge yderst, i Perlen blive de inderste; dog kunne Lagene afvexle, og det er undertiden kun en enkelt af Skallens Bestanddele, der kommer til at danne Perlen. Perlens Skjønhed og følgelig dens Værdi beroer nu foruden paa dens regelmæssige Form især paa Beskaffenheden af de Lag, der komme til at beklæde den yderst: jo smukkere og tykkere Perlemorlaget er, og jo mindre Overhuden deeltager i Perlens Dannelse, desto smukkere bliver den, thi den farvede Overhud vil ved at skinne igjennem fra det Indre meddele Perlen en Farve, og kommer den til at danne den yderste Beklædning, kan en forhen smuk Perle derved blive ganske værdiløs. Jo mørkere Overhuden er hos en Musling, desto sjeldnere vil man finde smukke hvide Perler i den; imidlertid gives der ogsaa smukke og brugbare farvede Perler, og man har dem af næsten alle mulige Farver. Hos vor almindelige Blaamusling med den næsten sorte Overhud og det uanseelige blaagraae Kalklag blive de blaae, men uden Skjønhed, derimod finder man i det røde Hav smukke og værdifulde røde Perler. Havperlemuslingens blege Overhud i Forbindelse med det tykke og rene Perlemorlag er Aarsag til, at der hos denne forekommer forholdsviis mange Perler af et saa reent »Vand«; de opnaae hos den baade den betydeligste Størrelse og undertiden en saa regelmæssig Kugleform,

at de paa en jevn Flade rulle som en stor Kviksølvkugle. Hos Flodperlemuslingen, der har en mørkere Overhud, træffes forholdsviis færre smukke Perler; i Baiern, hvorfra man overhovedet har de nøiagtigste Iagttagelser, har man i Gjennemsnit fundet een Perle i henved 100 Muslinger, men blandt 30 saadanne Perler er der kun een, som kan kaldes god, medens man i 1000 Havperlemuslinger kan gjøre Regning paa at finde een smuk Perle. Forøvrigt kan Antallet af de Perler, der dannes i eet Dyr, være meget forskjelligt; man har endog fundet indtil 150 Stykker i een Musling.

Perlerne voxe langsomt; hos Flodperlemuslingen, om hvilken man veed, at den kan blive 70—80 Aar gammel, medgaaer der en Snees Aar til Dannelsen af en Perle af sædvanlig Størrelse, og naar den har begyndt at udvikle sig inden Muslingen var udvoxen, kan den faae Indflydelse paa Skallens Form, som bliver uregelmæssig med tverløbende Furer og Ophøininger, Noget, som Perlefiskerne ogsaa vide at benytte som Kjendetegn paa de Muslinger, hvori de kunne vente at finde Perler.

For Flodmuslingens Vedkommende møder Fiskeriet ingen særegne Vanskeligheder; det er endog saa let, at man har meest Nød med at holde Tyve borte. Derimod er Fiskeriet af de orientalske Perler forbundet med ikke ringe Besvær, ja det medfører Fare, og det paa forskjellig Maade. Havperlemuslingen findes i Almindelighed paa 5—8 Favnes Dybde, hvor den kan danne Banker af Muslinger, der som oftest ligge ubevægelige. Det maatte nu ligge nær at optage dem paa lignende Maade som det skeer ved Østersfiskeriet, nemlig ved at skrabe; man har ogsaa forsøgt det, men uden Held. Den sædvanlige Maade at tage dem er ved at dykke, og dette udføres af

Folk (i det røde Hav og ved Panama af Negerslaver), der for at komme hurtig tilbunds lade sig sænke ned med en Steen, der er bunden til et Toug; men kun eet Minut kunne Dykkerne holde ud at tilbringe under Vandet, og ret mange Muslinger kunne de ikke tage ad Gangen; Nogle drive det til $1\frac{1}{2}$ Minut, men længere taales det ikke, naar ikke Kræfterne aldeles skulle udtømmes. Denne besværlige Dykning bliver dernæst farlig ved Haifiskenes Efterstræbelser, og til Forsvar imod disse medtager Dykkeren ved Amerikas Kyster en i begge Ender tilspidset Stok, som han skynder sig at anbringe paatvers i Haiens Gab, saa at den ved at bide til jager begge Spidser ind i sig. Ved Kysten af Ceylon, hvor Perlefiskeriet især har blomstret, først under Muhamedanernes Herredømme, senere under Portugiserne, Hollænderne og tilsidst Englænderne, dreves det (thi nu er det her som paa de fleste Steder betydelig aftaget, tildeels maaskee som Følge af den overdrevne Benyttelse*) efter den meest storartede Maalestok, og mange tusinde Mennesker samledes paa eet Sted, naar Perlefiskeriet skulde gaae for sig. Men de paa Strandbredden henkastede døde Muslinger forpestede ved at raadne i den brændende Hede Luften saaledes, at dræbende Sygdomme bleve Følgen deraf, og i en Beretning fra 1666 hedder det, at der af 200,000 Mennesker, som vare komne sammen, bortreves 1500 af Epidemien.

---

*) Saaledes var Forpagtningsafgiften

1796	—	60,000	Pund	Sterling.
1798	—	192,000	—	—
1829	—	39,000	—	—
1837	—	10,000	—	—
1844	—	105	—	—

Blandt de orientalske Perler ere de persiske vel ikke saa hvide og have ikke den overordentlige Glands som de indiske, der dog ogsaa undertiden spille lidt i det Gule, men de udmærke sig ved deres mere varige Glands, ere større, haardere og regelmæssigere, og de ere de meest søgte i Asien, hvortil der aarlig forsendes for over en Million Rigsdaler, især over Bombay til China. De amerikanske ere lidt blaalige, men de opnaae den betydeligste Størrelse, indtil et Hønseæg.

Som nogle af de berømteste orientalske Perler fortjene at anføres en, der findes i det persiske Skatkammer, hvilken Schach Sofi 1633 kjøbte af en Araber for 550,000 Rigsdaler, og som er en Tomme i Gjennemsnit; og en anden, som findes i Brødrene Zosimas Samling i Moskau og veier $27\frac{7}{8}$ Karat*). Fra Panama kom 1579 en Perle i Philip II af Spaniens Skatkammer, der vurderedes til over en Million Rigsdaler. Af usædvanlig Størrelse var den indiske Perle, der tilhørte Philip IV og veiede 126 Karat, og en af de største Perler, man nogensinde har fundet, var paa Industriudstillingen i London 1851; den veiede 535 Karat. I Modsætning hertil ere de pragtfuldeste Perler fra Ceylon i Reglen smaa og veie sjelden 4—6 Karat.

Perlehandelens Hovedmarked var i det 17de og 18de Aarhundrede Amsterdam, medens det nu er Paris, og i de 35 Aar fra 1821 til 1855 indførtes i Frankrig i Gjennemsnit henved 2300 Lod Perler til en Værdi af omtrent 248,000 Rdlr. om Aaret. Af Havperlemuslingens Perler kan man regne, at der aarlig fiskes omtrent 20,000.

---

*) 1 Lod er paa det Nærmeste $71\frac{1}{2}$ Perlekarat.

Flodperlemuslingen findes i mange Egne i Europa, og paa de fleste Steder, hvor Fiskeriet har været af nogen Betydenhed, betragtes det som et Regale. Saavel i Norges som i Sveriges Floder fiskes Perler, og paa førstnævnte Sted, hvor Perlefiskeriet i Begyndelsen af forrige Aarhundrede var Dronningens Regale, forekomme de hyppigst i Christiansands Stift; i 1841 fandtes der flere Perler af 60 Pund Sterlings Værdi, og til Industriudstillingen i London leveredes smukke Perler derfra. — Fra Floden Tay i Skotland sendtes i Aarene 1762—64 Perler til en Værdi af 10,000 Pund Sterling til London, og endnu findes der hyppig Perler af ½ Tommes Gjennemsnit og 2—3 Pund Sterlings Værdi. — I Tydskland er det i Elbens og Donaus Bifloder, navnlig i Sachsen og Baiern, at der især forekommer Perler. Ved Siden af de skotske staae i Europa de baierske Perlefiskerier øverst, og talrige Lovbestemmelser vidne om Fyrsternes Bestræbelser for at gjøre Fiskeriet saa indbringende som muligt; de have været drevne siden Slutningen af det 15de Aarhundrede, men med afvexlende Held; i dette Aarhundrede have Fiskerierne aarlig leveret 3700 Perler. Meest Berømmelse nyde Passauer Perlerne, af hvilke enkelte ere blevne vurderede til over 2500 Rdlr. Muslingerne forekomme der fornemmelig i Floder med klart Vand, der løber over Granitgrund og kun er lidt kalkholdigt; men af særegen Vigtighed for Perlernes Dannelse er det, at Floderne ere fattige paa Plantevæxt; denne giver nemlig Anledning til, at der udvikler sig en større Mængde Farvestof i Muslingerne, hvorved Perlerne tabe i Godhed.

I Tidens Løb tabe Perlerne, naar de ere udtagne af Dyret, efterhaanden i Farve, Glands og Vægt, de blive møre og blade af; dog have Lys- og Fugtighedsforholdene

Indflydelse paa Varigheden af deres Skjønhed, og man har Exempler paa, at Perler have kunnet holde sig længe uforandrede; saaledes har man ved Udgravningerne i Pompeji fundet Kvindesmykker med smukke ubeskadigede Perler. Syrer angribe dem let, og det fortælles om Kleopatra, at hun for at overgaae Antonius i Ødselhed opløste en uhyre kostbar Perle i Eddike og drak den ud, — en Historie, som dog bliver noget usandsynlig derved, at Eddike kun meget langsomt formaaer at opløse en nogenlunde stor Perle. Man har ogsaa villet benytte denne Egenskab til at opfriske gamle Perler ved at lade Høns sluge dem, for at Syren i deres Mave skulde paavirke Overfladen.

Det er naturligt, at man paa Grund af Perlernes Kostbarhed har bestræbt sig for at finde Midler til at forøge Fiskeriets Udbytte, ligesom man ogsaa har søgt at gjøre Fangsten lettere, i hvilket Øiemed man har forsøgt at anbringe Muslingerne paa bekvemmere Steder; men for Havperlemuslingens Vedkommende, hvor det især maatte være af Vigtighed, har dette ikke villet lykkes. Man har stræbt at bevæge Muslingerne til at frembringe flere Perler og dertil foreslaaet forskjellige Fremgangsmaader; i denne Henseende bliver den rigtige Erkjendelse af Perlernes Dannelsesmaade og af de Forhold, som foranledige deres Tilblivelse, af særdeles Betydning.

Den almindeligste Mening har længe været den, at Perlerne maatte betragtes som sygelige Dannelser (Concrementer) i Lighed med Steendannelser i andre Dyr; men en Proces, som her specielt kommer i Betragtning, er Muslingernes normale Skaldannelse, saa at Perlerne nærmest maae ansees som opstaaede ved en Virksomhed af Kappen, der egentlig ikke kan kaldes sygelig, men

foregaaer paa et usædvanligt Sted, nemlig omkring et fremmed Legeme, der tilfældig er kommet ind i Kappen og danner Perlens Kjærne, som en Slags Naturbestræbelse for at gjøre det fremmede Legeme uskadeligt. Som saadanne Kjærner i Perlerne finder man undertiden Sandkorn, Plantedele o. desl., der tilfældig ere trængte ind i Kappen; men hyppigst er det Smaadele af selve Skallens Overhud. I Aarene 1852—54 fandt Prof. de Filippi i Turin hyppig Ikter (en Slags Indvoldsorme) og andre Smaadyr som Kjærner i Perler; han meente, at Hyppigheden af Perler skulde staae i Forhold til Hyppigheden af saadanne Snyltedyr i Perlemuslingens Kappe, og Dr. Küchenmeister, der i Sachsen fandt Mider som Kjærne, søgte at give det praktisk Betydning ved at foreslaae at bringe Perlemuslingerne sammen med disse Parasiter. Om de nu end hyppig kunne give Anledning til perlelignende Udvæxter hos forskjellige Muslinger, saa synes dog de Filippis og Küchenmeisters Forhaabninger ikke at ville gaae i Opfyldelse, idet man ved en grundigere Undersøgelse af Perlerne i det Mindste ikke har fundet det bekræftet i Baiern, hvor Dr. Hessling*) ved talrige Undersøgelser saa godt som aldrig fandt Snyltedyr hos Unio margaritifera og aldrig som Kjærne i dens Perler.

Allerede tidligere har man søgt ved kunstige Midler at foranledige Dannelsen af Perler, og den Hemmelighed, som Linné i forrige Aarhundrede betroede den svenske Regjering i denne Retning, og som skal have foranlediget hans Optagelse i Adelstanden, har sandsynligviis bestaaet i at bore smaa Huller udvendigfra i Muslingens Skaller.

---

*) Th. v. Hessling: die Perlmuscheln und ihre Perlen, Leipzig 1859; — et Arbeide, der er fremkaldt ved de Filippis og Küchenmeisters Paastande, og som ligger til Grund for denne Meddelelse.

Man faaer imidlertid derved kun perleagtige Udvæxter paa Skallerne uden de virkelige Perlers Skjønhed, og de kunne i det Høieste benyttes til at indfattes. En hermed noget beslægtet Fremgangsmaade benyttes ved en Industri, som i China sysselsætter en heel Landsbys Beboere: de bringe nemlig smaa Kugler eller flade Gudebilleder trukne paa Snore i Rækker ind imellem Skallen og Kappen hos en Slags Flodperlemusling (Barbata plicata), og denne overtrækker da Gjenstanden med et Lag af Perlemor, saa at man faaer ligesom et galvanoplastisk Aftryk, som derefter kan udskæres og indfatttes.

De stedsegrønne Bøges Rige.

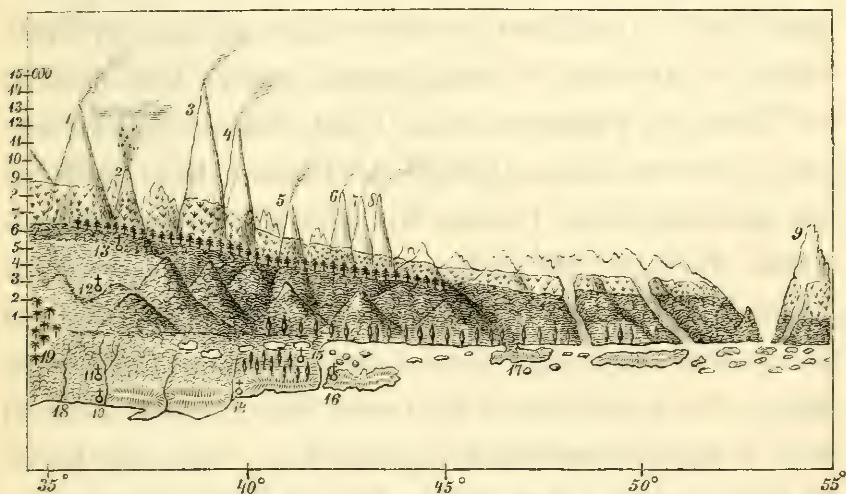
Af Professor A. S. Ørsted.

Et Lands Klima, Plantevæxt og meget Andet, som hermed staaer i Forbindelse, bestemmes fornemmelig ved dets Afstand fra Æquator eller Polerne; men undertiden er der andre Forhold af en mere local Natur, saasom Bjergenes Høide og Retning, Strømninger i det tilgrændsende Hav o. dsl., som i den Grad gjøre deres Indflydelse gjældende, at mange Egne herved faae en ganske anden Charakteer, end man skulde vente efter deres geographiske Beliggenhed. Der er neppe noget andet Land paa Jorden, der frembyder et mere paafaldende Exempel herpaa, end den Deel af Amerika, som gjøres til Gjenstand for Betragtning i efterfølgende Blade. Den sydlige Deel af Chili*), noget syd for Floden Maule (omtrent paa 36° s. Br.) og lige til Magalhaensstrædet, er i alle sine Naturforhold saa forskjellig fra det omgivende Land, at man kunde fristes til at antage, at det var en af Sydhavsøerne, som her var kommen i landfast Forbindelse med Amerika. Baade den nordenfor liggende Deel af Chili og Patagonien have et næsten ørkenagtigt Klima — mægtige Saltlag be-

---

*) Chili regner nu sit Territorium lige til Magalhaensstrædet, saa at det altsaa ogsaa indbefatter det tidligere saakaldte Vest-Patagonien.

dække store Strækninger som et umiskjendeligt Vidnesbyrd om vedvarende Tørke —, al Trævæxt mangler, og hvor Jorden ikke er ganske nøgen, som i en stor Deel af Atacama-Ørkenen, findes kun lavt Krat af tornede Buske og bladløse Cactusplanter; her derimod er en regnløs Dag en Sjeldenhed, og en tæt stedsegrøn Skov bedækker Bjerg og Dal. Den hele Plantevæxt udfolder desuden en næsten tropisk Yppighed og stemmer i det Hele nærmest overeens med den paa Sydhavsøerne, saa at denne Deel af Chili danner et høist eiendommeligt naturhistorisk Rige, som passende vil kunne benævnes efter de mest fremherskende Skovtræer: de stedsegrønne Bøge.



Det ovenfor staaende Profil af den under de stedsegrønne Bøges Rige hørende Deel af Cordilleren er her sat i Forbindelse med en Kortskizze af Kysten. De stedsegrønne Bøges Region naaer i den nordlige Deel til 6000′ og sænker sig gradviis mod Syd, saa at dens øvre Grændse paa Ildlandet ligger ved 1500′. De fremragende Trætoppe i den nedre Deel af Bøgeregionen angive Alercens Udbredning, og mellem den 36° og den 46° er Araucariens Region betegnet ovenover Bøgenes. Derpaa følger Alpeurternes Region indtil Sneelinien (9000′ — 3500′). I den sydlige Deel sees Gletscherne at naae ned til Havet. — 1. Vulkanen Chillan. 2. Antuco. 3. Villa Rica. 4. Lajara. 5. Osorno. 6. Minchinmadom. 7. Corcovado. 8. Yanteles. 9. Sarmiento paa Ildlandet. 10. Talcahuana. 11. Concepcion. 12. Yumbul. 13. Landsbyen Antuco. 14. Valdivia. 15. Puerto Mont. 16. Ancud. 17. Tres Montes. 18. Floden Maule. 19. Sydgrændsen for den chileniske Palmes Udbredning.

Dette Rige har overalt meget skarpt betegnede Grændser. Medens man syd for Valparaiso (omtrent paa 33° s. Br.) endnu finder den samme Skovløshed, som er saa

charakteristisk for hele den syd for Cap Blanco, altsaa omtrent fra 4° s. Br., liggende Deel af Amerikas Vestkyst, medens den brune Jordbund*) enten er ganske nøgen eller kun bedækket med tornede Colletier og Acacier, og medens Vinden her den største Deel af Aaret hvirvler tætte Støvskyer hen over Landet, saa viser der sig allerede lidt sydligere, saasnart man har overskredet Floden Maule, anselige Skove, og disse dække snart hele Landet lige fra Havfladen til en Høide af 5—6000 Fod, der i den nordlige Deel af Riget betegner den øvre Grændse for Skovvæxten; men denne sænker sig gradviis mod Syd og ligger saaledes paa Ildlandet i en Høide af 1500 Fod, ja naaer i den sydligste Deel kun til 1000—1200 Fod. Cordilleren vedbliver lige til den sydligste Spidse af Amerika at danne samme skarpe Grændseskjel for Klima og Plantevæxt som i hele sin øvrige Udstrækning, hvorved denne Bjergkjede kommer til at spille en saa mærkelig Rolle i denne Verdensdeels physisk-geographiske Forhold. De stedsegrønne Bøges Rige er saaledes indskrænket til den vestlige Skraaning, og Østgrændsen betegnes i den sydlige Deel nøiagtig ved en Linie, som drages fra Nordostenden af Otway Water til det omtrent midt i Magalhaensstrædet liggende Cap Negro og herfra til Nassaubugten i den sydlige Deel af Ildlandet.**)

Ved at kaste et Blik paa Kortet over Sydamerika, vil det strax være paafaldende, at hele Vestsiden lige til Chiloe er begrændset af en næsten lige Kystlinie uden Fjorde og uden foranliggende Øer, medens Kysten syd

*) Betegnelsen »det brune Chili«, som Nogle have anvendt, hidrører fra den i Central-Chili fremherskende brune Jordbund, der er opstaaet ved Forvittring af porphyritiske Bjergarter.

**) King: Voyage of the Adventure and Beagle. V. 1. p. 439 og 570.

for ovennævnte Ø har dybt indskjærende Fjorde og er søndersplittet i en utallig Mængde større og mindre Øer, saa at Fastlandet kun paa et Sted træder ud lige til det aabne Hav, nemlig ved Halvøen Tres Montes([17]); men den forbindende Tange er her saa smal, at Indianerne undertiden føre deres Canoer over den. Ifølge Darwins Undersøgelser kan der ikke være nogen Tvivl om, at denne mærkelige Forskjellighed i Kystens Beskaffenhed nord og syd for Øen Chiloe grunder sig paa en Sænkning, som har fundet Sted syd for denne Ø, hvor man ogsaa overalt modtager Indtrykket af et sunket Land, idet Øerne fremtræde som Toppene af en Kystkjæde, hvoraf den øvrige Deel er skjult af Havet, medens Kysten nord for Chiloe endnu stadig hæves iveiret*), og man let gjenkjender en fordums Havbund i de fuldkomment horizontale Sletter, som navnlig i Central-Chili adskille de lave parallele Bjergkjæder**). Saadanne Sletter strække sig gjennem Provindsen Valdivia (til 41° s. Br.), hvor de begrændses mod Vest af en lav Kystkjæde, hvis høieste Toppe hæve sig 1500—3000 Fod, medens den østlige Deel optages af en næsten sammenhængende Række af 8 større og mindre Søer, som kun ligge henved 200 Fod over Havfladen. Cordillerens Hovedkjæde bestaaer i den nordlige Deel af Porphyr, Trachyt og nyere vulkanske Bjergarter og har en Middelhøide af 8—9000 Fod, men sænker sig efterhaanden imod Syd til 3—4000 Fod. De høieste Toppe (8—12000 Fod) ere næsten alle virksomme

---

*) Denne Hævning, som er foregaaet i den historiske Tid, har været størst ved Valparaiso, nemlig 1300 Fod, og aftager herfra gradviis mod Nord og Syd, saa at den ved Callao er 85 Fod og ved Chiloe 350 Fod. (Darwin: On the geology of South-America).

**) Meyens Reise um die Erde; Darwin, Naturwissens. Reisen.

Vulkaner. Chili er nemlig et af de Steder, hvor de vulkanske Kræfter, som igjennem hele Cordilleren give deres Tilstedeværelse tilkjende i en større Dybde, især have gjort sig gjældende og dannet en sammenhængende Række Vulkaner.*) Her findes saaledes mellem 30° 5′ og 43° 20′ ikke mindre end 14 Vulkaner, blandt hvilke flere endnu ere i Virksomhed.**) Vi skulle her indskrænke os til at nævne de Vulkaner, som ligge i den under de stedsegrønne Bøges Rige hørende Deel af Chili. Efter den 12500 Fod høie Vulkan Chillan (1) følger, naar man gaaer mod Syd, Vulkanen Antuco (2), om hvilken navnlig Poeppig har givet nøiagtige Oplysninger.***) Den hæver sig som en spids Kegle til en Høide af omtrent 8500 Fod og er den mest virksomme af alle Chilis Vulkaner. Snart udsender den mørke Røgskyer, som med en umaadelig Kraft stige iveiret og see ud som en 2—3000 Fod høi Støtte, medens den samtidig spreder til alle Sider en Regn af Stene og Klippeblokke; snart stige tætte hvide Dampe iveiret til en betydelig Høide, hvor de brede sig ud og danne Skyer, og nu gjør Landmanden i Omegnen sikker Regning paa, at der vil falde Regn, medens den til andre Tider udgyder Lavastrømme, der sjelden komme

---

*) Foruden i Chili finder dette ogsaa Sted i Bolivia og den sydlige Deel af Peru, i Ny-Granada og Quito, fremdeles i Centralamerika med 29 Vulkaner, hvoraf 18 ere virksomme.

**) Naar Philippi angiver (Bot. Zeit. 1860 p. 406), at der i den beboede Deel af Chili kun er tre virksomme Vulkaner, er det dog nok saaledes at forstaae, at kun disse tre jevnlig have Udbrud; men foruden dem er der endnu adskillige, som med større Mellemrum ere i Virksomhed, om det end maaskee er for meget med Humboldt at antage 13 virksomme Vulkaner i Chili (Cosmos 4 Bd. p. 317.)

***) Reise in Chili und Peru. Bd. 1. p. 364.

fra Toppen af Krateret, men næsten altid bane sig en Vei gjennem dettes Fod. Lidt længere mod Syd ligger Vulkanerne Villa Rica (3), der ifølge Philippi skal have en Høide af 16000 Fod*), og Lajara (4) (12000 Fod?), som begge endnu kun ere lidet kjendte. De følgende fire Vulkaner have alle omtrent samme Høide (7500 Fod). Vulkanen Osorno (5) hæver sig som et isoleret meget regelmæssigt kegleformigt Bjerg mellem to Indsøer (Søen Llanquihue mod Vest og Søen Todos los Santos mod Øst) og er næsten i hele sin Høide dannet af smaa Lavastykker (Rapilli), hvorfor ogsaa Vandet af den smeltende Gletscheriis, der bedækker hele Toppen ned til 4500 Fod, efterhaanden siver ind i Vulkanens porøse Vægge. Paa den sydvestlige Side sees to Lavastrømme, som ere brudte igjennem omtrent paa Midten af Vulkanen. Baade Osorno og Minchinmadom (6) samt Corcovado (7) og Yanteles eller Yntales (8), der slutte den chileniske Vulkanrække mod Syd, vare i 1835 i flere Maaneder i Virksomhed, nemlig efterat det frygtelige Jordskjælv, hvorved Byen Concepcion blev lagt i Ruiner, havde fundet Sted den 20de Februar; thi uagtet der kun er faa Steder paa Jorden, hvor den vulkanske Virksomhed har dannet sig saa mange blivende Aabninger (Kratere) paa Jordskorpen, saa vise dog baade den ovenfor omtalte gradvise Hævning af Kysten og de hyppige voldsomme Jordrystelser, at de langtfra ere tilstrækkelige til at skaffe de spændende Dampe en Udvei. De vulkanske Fremtoninger have her faaet en særegen Betydning ved den Forbindelse, som der navnlig 1835 viste sig at være

*) Petermann: Geogr. Mittheil. 1860. Taf. 6. Den skal ofte være i Virksomhed og navnlig 1640 have havt et meget stærkt Udbrud.

mellem de forskjellige Yttringer af den vulkanske Virksomhed i en Landstrækning af ikke mindre end 700 geographiske Miles Længde og 400 Miles Brede. Naar man betænker, at paa samme Tid, som de Jordrystelser fandt Sted, hvorved foruden Concepcion 23 Landsbyer ødelagdes, næsten alle Vulkaner i den hele Kjæde udgøde smeltede Masser eller udsendte Røg og Dampe, medens Kysten hævedes og en Vulkan dannede sig i Havet i Nærheden af Øen Juan Fernandez, da maa man vistnok heri see Yttringer af en og samme Naturkraft, og man kan neppe tvivle paa, at Darwin har Ret, naar han heraf drager den Slutning, at Jordskorpen her som en meget tynd Skal hviler paa en uhyre underjordisk Sø af smeltede Masser.

I det Vest for Vulkankjæden liggende Lavland og i Kystbjergene er Glimmerskifer fremherskende*); desuden findes her en graabrun leerholdig Sandsteen, henhørende til en tertiær Dannelse og rig paa Steenkul, der i den senere Tid benyttes af de chileniske Dampskibe. Fra det Sted, hvor Vulkanerne ophøre, synes Cordilleren, at slutte efter de faa hidtil undersøgte Punkter, fortrinsviis at bestaae af Granit og Grønsteen. De samme Bjergarter ere ogsaa fremherskende i den vestlige Deel af Ildlandet, et vildt, søndersplittet Bjergland, gjennemskaaren af uregelmæssig bugtede Sunde, opfyldte med smaa Øer; i den midterste Deel derimod bestaae Bjergene, som her hæve sig til den største Høide (Sarmiento(?) 6900′, Darwin 6800′), af Leerskifer; de ere steile og have skarpe Omrids, og Sundene ere her lige og næsten blottede for Øer. Ved den midterste Deel af Magalhaens-

*) I de tilsvarende Dele af Central-Chili findes udelukkende porphyritiske Bjergarter.

strædet, navnlig paa Østsiden af Halvøen Brunswick, gjenfindes den ovenfor omtalte tertiære Sandsteensdannelse, indesluttende 2—3 Fod mægtige Lag af Steenkul, der ifølge Schythes Undersøgelser have en paafaldende Lighed med dem, som findes i en lignende Dannelse paa Øen Disco ved Grønland. *) Samme Naturforsker har ogsaa paaviist Tilstedeværelsen af en endnu yngere Kuldannelse (Brunkul), som findes ved den lige vest for Cap Negro liggende Deel af Otway Water.

Klimaet udmærker sig gjennem hele denne Landstrækning ved en ringe Forskjel i Middeltemperaturen af Sommeren og Vinteren, ved en i Forhold til Bredegraden ringe aarlig Middelvarme og ved en meget stor Regnmængde; men medens i den nordlige Deel Regnen næsten er indskrænket til Vinteren, bliver den, jo længere man gaaer imod Syd, desto mere ligelig fordeelt over alle Aarets Maaneder. Ved Concepcion begynder Regntiden i Mai; nordlige Storme, ledsagede af Regnskyl, blive bestandig hyppigere, saa at i Juni og Juli Regnen ofte nedstyrter uafbrudt 5 — 6 Dage efter hverandre. Al Samfærdsel ophører paa Landet og Uvirksomhed hersker i Byerne, hvor man seer Beboerne for at beskytte sig mod Plaskregnen lukke Skaaderne, som i de fleste Huse træde istedetfor Vinduer; og Temperaturen er saa lav, at man opvarmer Værelserne ved Kobberbækkener, der, fyldte med brændende Trækul, erstatte Mangelen af Kaminer eller Ovne. I September begynde de sydlige Vinde at drive Skyerne bort; skyløse Dage følge nu paa den mørke Regntid; men Varmen er endnu i Aftagende, saa at man endog om Morgenen bemærker en let Riimfrost, og under-

*) Zeitschrift f. allg. Erdk. 1857.

tiden bringer Østenvinden en saadan Kulde fra de sneebedække Ander, at Thermometret, der ved Middagstid viser 15° C., i kort Tid synker 8 Grader. Nu begynde Planterne, der uden at afkaste Bladene dog have været i et Slags Hviletilstand, atter at vise Tegn til fornyet Livsvirksomhed. I Oktober staae de europæiske Frugttræer dækkede med Blomster som hos os i Mai, og i November begynder den egentlige Sommertid; men først i December udfolde Planterne den største Rigdom paa Blomster, der omsværmes af Kolibrier, medens Papagøierne — til stor Ærgrelse for Bønderne — kaste sig over de halvmodne Maismarker. I Februar indtræder Høsten og i den følgende Maaned bringe svage Regnbyger de første Forvarsler om Vinteren.*) — Allerede paa Øen Chiloe og den tilstødende Deel af Fastlandet, der ligger 5°—6° syd for Concepcion, viser der sig en saa betydelig Forskjel i Klimaet, at der ikke er megen Overdrivelse i den Maade, hvorpaa Chiloten skildrer dette, naar han siger, at der hele Aaret igjennem de 6 Dage af Ugen falder Regn og den 7de Dag er overtrukken Himmel.**) Thermometret viser her i Sommermaanederne i Almindelighed 11—13° C. og om Vinteren 7—10° C. og falder sjelden under 3° C. Sommervarmen er saaledes her paa en Bredegrad, som svarer til det sydlige Spanien og Italien, saa ringe, at Hveden og Ferskenen neppe modnes, og Kartofler udgjøre Befolkningens Hovednæringsmiddel. I hele den syd for Chiloe liggende Deel og navnlig i

---

*) Poeppigs Reise 1 Bd. p. 318.

**) Paa Østsiden af Chiloe falder meget mindre Regn end paa Vestsiden, og baade paa denne Ø og paa Fastlandet skal Regnmængden være i Aftagende, efterhaanden som Skovene ryddes. (Fitzroy, Voyage p. 386.)

Omegnen af Magalhaensstrædet ere kolde vestlige Storme, ledsagede af stadige Regnskyl, i den Grad fremherskende hele Aaret rundt, at der neppe er noget andet Sted paa Jorden under samme Bredegrad, som frembyder et saa ubehageligt Klima, hvorfor ogsaa denne Kyststrækning vistnok endnu i mange Aar vil vedblive at være udelukkende i en Folkestammes Besiddelse, som staaer paa det laveste Trin af Civilisation. Man har herfra aldeles ingen meteorologiske Iagttagelser; thi de, som skyldes King*) og Schythe**), ere foretagne paa den Deel af Kysten i Magalhaensstrædet, som vender mod Øst, og som i klimatisk Henseende staaer paa Overgangen mellem Vest- og Øst-Patagonien. Dog viser der sig ogsaa her ganske andre Varmeforhold end i den tilsvarende Deel af den nordlige Hemisphære, hvilket sees ved følgende Sammenligning:

	Bredegraden.	Temperaturen af Sommeren.	Temperaturen af Vinteren.	Forskjel.	Middeltemperaturen af hele Aaret.
Port Famine.	53° 38′ S.	10° C.	0,6° C.	9,4°	5,3° C.
Punta Arenas	53° 10′ S.	11,6°	2,8°	8,8°	7,2°
†) Kjøbenhavn	55° 40′ n.	16,6°	÷0,3°	16,9°	7,6°

Denne Deel af Amerika har altsaa en forholdsmæssig kold Sommer og en mild Vinter eller et mere eensformigt Klima, men ogsaa en ringere aarlig Middelvarme. Uagtet der saaledes findes et endnu meget mere udpræget

---

*) Voyage of the Adventure and Beagle. p. 585.
**) Zeitschr. für allg. Erdk. Neue Folge. 3 Bd. p. 347.
†) Berlin, der ligger paa 52° 30′, har næsten ganske de samme Varmeforhold som Kjøbenhavn.

Øklima end i Danmark, saa skal det dog ved Punta Arenas ingenlunde være sjelden, at der om Sommeren med klart Veir indfinder sig Nattefrost, og at Vandet dækkes med et 2 — 3 Linier tykt Iislag, saa at det maa ansees for meget tvivlsomt, om det her vil kunne lykkes at dyrke de europæiske Kornsorter. — Denne eensformige og lave Temperatur og navnlig den ringe Sommervarme bevirke, at Sneelinien og Gletscherne ligge meget nærmere Havfladen, end man skulde vente paa denne Brede. Sneelinien ligger paa Ildlandet, navnlig paa Bjerget Sarmiento (54° 25′), i en Høide af 3500 Fod og hæver sig paa Osorno (40° 30′) til 4500 Fod, men i Norge ligger den endnu paa 60—62° i en Høide af 3800 Fod, og Gletscherne gaae ikke blot paa Ildlandet, men endnu langt nordligere, nemlig ved Kelly Harbour paa 46—47°, ned til Havfladen, hvilket i Norge først finder Sted paa den 67de Grad, altsaa 20 Grader længere fra Æquator.

Til et Øklima som det ovenfor skildrede knytte sig altid egne Forhold i Plantevæxten — det er saaledes bekjendt, at Myrten i den nordøstlige Deel af Irland voxer ligesaa yppigt som i Sydeuropa, medens Sommervarmen dog er for ringe til at modne Viindruen —, men der er kun faa Steder paa Jorden, hvor Øklimaets Indvirkning er saa stærkt afpræget i Plantevæxten som her; thi medens vore almindelige Kornsorter neppe kunne modnes, og medens Klimaet er saa ublidt og ufordrageligt, at den allerstørste Deel af Landet ikke let vil blive beboet af Mennesker, som gjøre Fordring paa Civilisationens Goder, saa træffer man i den nordlige Deel (Provindsen Valdivia) en saa yppig Plantevæxt, at man troer sig hensat i Brasiliens Urskove, og i Omegnen af Magalhaensstrædet seer man sig midt om Vinteren omgiven af en Skov, som i

Frodighed næsten overgaaer den ved Middelhavets Kyster. Ligesom Klimaet i det Væsentlige vedligeholder samme eensartede Charakteer lige fra 36° til Sydspidsen af Amerika, saaledes er ogsaa i hele denne Strækning ikke alene Plantevæxtens almindelige Præg det samme, men man finder endog tildeels de samme Arter af skovdannende Træer lige fra Valdivia til Magalhaensstrædet. Der er saaledes navnlig 4 Træer, som have denne mærkelige store Udbredning, nemlig den antarctiske Bøg, Wintersbarktræet, Alercen og den saakaldte Cypres, og som derfor ogsaa kunne betragtes som Charakteerplanter for dette Rige; men medens disse Træer næsten ere de eneste, som danne Skoven paa Ildlandet, saa kommer der bestandig flere Arter til, jo længere man gaaer imod Nord, og Skoven faaer desuden her ved Indblanding af flere Slyngplanter og halvparasitiske Planter et subtropisk eller næsten tropisk Præg. For at faae en rigtig Forestilling om Plantevæxten vil det være nødvendigt at tage de enkelte Dele af dette Rige noget nærmere i Betragtning, og vi ville begynde med at undersøge de Forhold, som vise sig i den allernordligste Deel, naar man reiser fra Talcahuano ([10]) ind igjennem Landet og op til Landsbyen Antuco ([13]).

Den lille Havnestad Talcahuano, sørgelig bekjendt ved det frygtelige Jordskjælv den 20de Februar 1835, da Havet i store Bølger rullede ind over Landet og neppe lod Spor tilbage af Byen, har en malerisk Beliggenhed ved en lille Bugt. Skovklædte Bjerge afvexle med frugtbare Enge, og Avlsgaardene ere omgivne af Frugthaver og Hvedemarker. I de Klippekløfter, som føre op til Bjergene, voxe den stedsegrønne Coriaria (C. ruscifolia), en Arbutus (A. furiens), hvis Bær have berusende

Egenskaber, den finnedbladede Weinmannia (W. paniculata), Fuchsier (F. macrostemma og F. lycioides) og flere Myrter, og paa Toppen træder man ind i en høistammet Skov, som fornemmelig bestaaer af det chileniske Nøddetræ (Guevinia avellana), og hvor halvparasitiske Bregner og Slyngplanter, navnlig Lapageria rosea med sine store lilieagtige høirøde Blomster, allerede antyde den Charakteer i Plantevæxten, som først træder tydelig frem længere imod Syd. — Omegnen af Concepcion ([11]), der nu kun er en Skygge af den under Spaniernes Herredømme saa anselige By, er ganske skovløs, og hele Landet er optaget til Dyrkning af Hvede og Viindruer. Hveden udgjør ogsaa den vigtigste Udførselsartikel fra denne Deel af Chili, og Vinen fra Concepcion, som nærmest ligner Portviin i Smag, er meget yndet i Valparaiso. Veien fører langs med Floden Biohio (der ved Concepcion har en Brede af henved 9000 Fod) og er paa den anden Side begrændset af skovklædte Bjergaase.*) Dog varer det ikke længe inden den yppige Trævæxt hører op, og paa flere lave parallele Bjergkjæder, som nu overskrides, seer man kun Buskvæxt, og de mellemliggende Sletter have en ufrugtbar sandet Jordbund, som kun nærer en fattig lantevæxt. Fabiana'en (Chilenernes Piche-piche) med sine lyseblaa Blomster, harpixholdige Senecioner og talrige lysegrønne Klynger af en Cactus med svovlgule Blomster og sølvhvide Torne vise, at de for Central-Chili charakteristiske Planteformer i denne høiere liggende Deel af Landet gaae længere imod Syd end i Nærheden af Ky-

---

*) Skoven bestaaer her af en Art Lindetræ, Crinodendron Patagua, med Underskov af Berberis corymbosa og flere Slyngplanter, saasom Lardizabala biternata, Herreria stellata og Alstroemeria Salsella.

sten. Blandt de faa Træer, som her tiltrække sig den Reisendes Opmærksomhed, fortjener især at nævnes den chileniske Palme (Jubæa spectabilis*), som længere mod Nord (mellem den 33° og 35°) danner store Skove, men her kun sees plantet i Nærheden af Boliger, hvor den gjør et melancholsk Indtryk ved sin blege, paa Midten udvidede Stamme og de graaliggrønne nedhængende Blade**). Landet er her øde og ubeboet og foruden nogle spredte Avlsgaarde findes her kun et Par smaa Landsbyer, blandt hvilke Yumbel (12) er befæstet eller omgiven af en høi Leermuur; den hørte nemlig til den Kjæde af Forter, ved hvilke den spanske Regjering søgte at beskytte Landet mod de vilde Indianeres røveriske Anfald. Først naar man gjennem disse hedeagtige Egne er kommet op til en betydelig Høide (omtrent 4000 Fod) og har overskredet***) Laxa, glædes man atter ved Synet af skovklædte Bjerge. Disse Skove bestaae af Bøge med stedsegrønne, myrteagtige Blade (Fagus obliqua og F. alpina) og af

---

*) Cocos chilensis hos Molina.

**) Af denne Palmes Saft indkoges en Sirup, som er meget yndet og under Navn af »Miel de Palma« udgjør en Handelsartikel over hele Chili. Saften erholdes ved om Foraaret, i August, at fælde Stammen og kappe Kronen; naar man hver Morgen foroven afskjærer en tynd Skive af Stammen, vedbliver Saften i flere Maaneder at udflyde; men paa denne Maade gaae hvert Aar utallige Træer tilgrunde.

***) Den Reisende seer sig i disse ubeboede Egne af Chili nødt til at benytte sig af de Indfødtes høist ubeqvemme og farlige Midler til at komme over saadanne Floder. De bestaae i at man enten maa sætte sig paa et Flaad, dannet af uordentlig sammenbundne Grene, som fæstes ved en Strikke til Halen af en Hest, der nu svømmende trækker Flaaddet til den modsatte Bred, eller man maa klæde sig af, fastgjøre en Strikke om den nederste Deel af Hestens Hals og saaledes lade sig trække igjennem Floden, idet man kun svømmer med Fødderne. (Poeppigs Reise 1 B. p. 407).

Naaletræer, navnlig Podocarpus nubigena*) med læderagtige, næsten segldannede Blade. Langs med Randen og i Bunden af disse Skove voxe mange velbekjendte Planteformer som: Berberisser (B. trigona, B. rotundifolia), af hvis Bær Indianerne tilberede en berusende Drik, Hieracier, Kløverarter, Geranier, Anemoner, Vikker og Lathyrusarter. Endelig er man naaet op til det høieste beboede Sted i de sydlige Ander, Dalen ved Antuco ([13]), der strækker sig omtrent 7 Timers Reise fra Vest til Øst og ved Laxastrømmen er gjennemskaaren i to lige Dele. Landsbyen Antuco ligger malerisk lænet op til en høi oventil skovklædt Fjeldvæg, og længere tilbage taarne Bjergene sig bestandig høiere iveiret, indtil Udsigten begrændses af Pico de Pilques stolte Klippetop, Silla Veludos takkede Gletschere og Vulkanens mørke Kegle. Her hersker et behageligt tempereret Klima; Thermometret viser om Sommeren ofte 25° C, og om Vinteren ligger Sneen kun en meget kort Tid. Jorden er paa mange Steder frugtbar, og Hveden giver undertiden 80 Fold; men Æble-, Pære- og Ferskentræerne, der have udbredt sig i saadan Mængde, at de danne hele Skove, give sjelden gode Frugter, saa at disse kun anvendes til Tilberedning af Most. — Spanske Kolonister nedsatte sig her 1782 for at drive Tuskhandel med de paa den østlige Skraaning af Anderne nomadiserende Pehuenche-Indianere, der modtoge alle Slags Jernvarer og Glasperler og herfor leverede Qvæg, Svovl, Kobber og navnlig det langs med den østlige Fod af Anderne i disse Egne saa over-

---

*) En anden Art af denne Slægt (P. andina), der danner Skove i Dalen Quillai-Leuvu, ikke langt fra Antuco, minder ved Bladenes Form om Taxen.

ordentlig udbredte Steensalt; men Opholdet her har altid været forbundet med store Farer, da Beboerne stadigen vare udsatte for røveriske Overfald*) af de noget sydligere boende Moluche-Indianere, uagtet den chileniske Regjering havde sluttet en Overeenskomst med Pehuencherne og gav disse en aarlig Godtgjørelse for at holde Molucherne i Ave.

Man kan ikke let forestille sig noget Landskab, som paa een Gang er saa fortryllende og venligt og tillige saa ophøiet og næsten skrækindjagende som det, hvoraf man seer sig omgiven, naar man fra Antucos Dal, hvor naturlige blomsterrige Enge vexle med skjønne Bjergskove, stiger op til de høieste Fjeldtoppe, hvor man tilsidst standses af den aldrig smeltende Snee. Man tænke sig de colossale Former af Bjergene, som overalt bære Spor af voldsomme Omvæltninger, den aldrig hvilende Vulkans buldrende Drøn, Himmelens dybe Blaa i Modsætning til de hvide Sneemasser, de overalt fra Bjergene nedstrømmende Bække, den rene gjennemsigtige Luft, det brogede Tæppe af de yndigste Alpevæxter — og man vil maaskee forstaae det uudslettelige Indtryk, som Vandreren modtager af hine vilde Alpeegne. Den chileniske Alpeflora er med Rette berømt for sin Skjønhed; thi den forener med det eiendommelige Tiltalende hos Alpevæxter i Almindelighed de tropiske Planters Mangfoldighed i Former og Farvepragt, hvorom vi have talende Vidnesbyrd i de mange Calceolarier, Alstroemerier, Loaser og Tropæoler**), som herfra ere indvandrede i vore Haver. Dog Skoven opgiver kun nødtvungen sit Herredømme, og efterat man

*) Ved et saadant Overfald 1822 blev denne Landsby afbrændt.

**) Blandt disse den pragtfulde Tropæolum speciosum.

har forladt dens egentlige Bælte, sniger den sig endnu langt op i Kløfterne, ja den vedbliver at vise sig, rigtignok i Dværgskikkelse, næsten lige til Sneegrændsen. Dette gjælder navnlig om Dværgbøgen (Fagus Pumilio), saa at denne Slægt behersker Landet lige fra Havfladen til Sneelinien. Dens Grene brede sig over Jorden som et tæt Væv, gjennem hvilket man kun med Møie baner sig Vei. Herimellem titte den violette Amaryllis, de brogede Alstroemerier og vellugtende Orchideer*) frem. Naar man er naaet noget høiere op, er det navnlig en Hær af kurvblomstrede Planter, som sætte os i Forbauselse over deres i det Uendelige vexlende Former. Den første Plads indtage Senecionerne**) med sneehvide eller graa Blade og gule Blomster; hertil slutte sig de blaa Perezier, de mosagtige Nassauvier***), rødlige Lasiorhizer og den lave buskede Amellus med Blade som Rosmarin og Kurve som Aster. Dværgagtige Escallonier, tornede Colletier, Cassier med store Klaser af gule Blomster, Violer med et afvigende Udseende og mange andre Planter, som vi her maae forbigaae, danne det brogede Tæppe, der ledsager os til de høieste Toppe, hvor Condoren hersker og omkredser den eensomme Vandrer, naar han kommer dens

---

*) De henhøre navnlig til Slægten Chloræa, som her optræder i talrige Arter med meget store Blade og smukke gule Blomster (C. speciosa, grandiflora o. fl. a.)

**) Slægten Senecio tæller henved 800 Arter, udbredte over hele Jorden, og afgiver maaskee et bedre Beviis end nogen anden Planteslægt paa den Rigdom af Variationer, som Naturen er istand til at frembringe over det samme Thema.

***) Denne Afdeling af de Kurvblomstrede (Nassauviaceæ) tilhører udelukkende disse Regioner af Anderne, navnlig i Chili. Nogle Arter (Nassauvia nivalis, Perezia nivalis) gaae lige op til Sneelinien.

Rede for nær, med saadan Dristighed, at han undertiden føler Luften bevæget af dens Vingeslag.*)



Hunplante af Araucaria imbricata. Til Hoire et ungt Exemplar af samme Træ.

Vi kunne ikke forlade denne Deel af Chili uden at omtale et mærkeligt Naaletræ, som vel ikke voxer i den nærmeste Omegn af Antuco, men som ellers spiller en vigtig Rolle i det øverste Skovbælte mellem 36°—46°**). Det er Araucarien (Araucaria imbricata), der danner store Skove (»Pinares«) baade paa den vestlige og den østlige Skraaning af Cordilleren, især paa steile klippefulde Aase, hvor Jorden ofte er saa nøgen, at man seer dens Rødder som Kæmpeslanger skyde sig hen langs

*) Poeppigs Reise 1 Bd. p. 412.

**) Da de høiere liggende Egne af Chili, hvor Araucarien voxer, endnu kun ere lidet kjendte, kan dens Udbredning ikke nøiagtig angives. I Beretningen om Louis de la Cruz's bekjendte Reise fra Antuso til Buenos Ayres (1806) omtales dens Forekomst paa

Overfladen. Bunden er ligesaa blottet for al anden Plantevæxt som i Fyrreskovene, og de gamle Træer have ogsaa, især naar man seer dem i Frastand, megen Lighed i deres hele Form med Fyrretræer — den lige søileformige Stamme er i Trefjerdedele af sin Høide nøgen, og Kronen er dannet af regelmæssige Krandse af horizontale, i Enden lidt opadbøiede Grene —, men de yngre Træer frembyde, sete nærved, et meget eiendommeligt Udseende. Stammen er nemlig indtil en Alder af 40—50 Aar forsynet med Grene lige ned til Jorden, og disse ere alle saa regelmæssig stillede og saa eensformig og tæt beklædte med mørkegrønne tornspidse Blade, at man uagtet det Tidselagtige, som gjør sig gjældende, dog maa tilkjende disse Træer en ikke ringe Grad af Skjønhed*). Der viser sig her det høist mærkelige Forhold, at Hunplanten er mere end dobbelt saa høi (100'—150') som Hanplanten (40'—50'). Koglerne ere kugleformede, af et Menneskehoveds Størrelse og hænge ned fra Enden af Grenene. Hver Kogle indeholder 2—300 Frø, der ligne Mandler i Form og Smag, men ere dobbelt saa store. Medens Naaletræerne i Almindelighed have to,

---

den østlige Skraaning, og de derboende Pehuencher skulle endog have deres Navn af dette Træ, da Pehuen i deres Sprog betegner Araucarien. Dog er der næppe nogen Tvivl om, at den især tilhører Vestsiden, og at den her ikke gaaer længere mod Nord end omtrent til Antuco, hvor den indtager det øverste Skovbælte. Herfra stiger den mod Syd bestandig længere ned paa Bjergene, og paa 46°, der synes at betegne Sydgrændsen for dens Udbredning, voxer den neppe mere end omtrent 1000 Fod over Havfladen.

*) Araucariens Skjønhed betinges fornemmelig derved, at Bladene blive siddende næsten uforandrede i 20—30 Aar, saa at den Nøgenhed, hvormed Grenene hos de fleste Træer allerede optræde i det andet Aar, her først viser sig i en høiere Alder.

omsider affaldende Frø paa hvert Kogleskjæl, saa findes der hos Araucarien kun eet Frø, som vedbliver at være sammenvoxet med Kogleskjællet. Disse Frø danne et meget vigtigt Næringsmiddel for Indianerne i denne Deel af Chili, navnlig for Pehuencherne paa Østsiden og Araucanerne paa Vestsiden. De spises baade friske, kogte og stegte, og til Vinterbrug bliver der, efterat de ere kogte og tørrede, tilberedt et Slags Meel af dem. Poeppig beregner, at 18 Træer ere tilstrækkelige til at give Indianeren al den vegetabilske Føde, han bruger i Aarets Løb, og han behøver kun at opsamle Frøene, naar de modne Kogler henimod Enden af Marts falde af og sprede deres Indhold over Jorden.*)

Vi tage nu Afsked med den nordlige Deel af de stedsegrønne Bøges Rige for at aflægge Øen Chiloe et Besøg og lande her paa Nordsiden ved Ancud eller som den tidligere kaldtes San Carlos**), en lille By med Træ-

---

*) Smaa Exemplarer af Araucarien ere vel bekjendte fra vore Haver, hvor den endog kan voxe i Friland, saa længe den kan dækkes om Vinteren. Den blev først opdaget 1780 af Francisco Dendariarena, da den spanske Regjering havde overdraget ham at opsøge Træer, tjenlige til Skibstømmer til den spanske Flaade. Molina beskrev den i sin Hist. pol. og fisica de Chili under Navn af Pinus Araucaria, og Pavon gav den samme Aar det Navn, hvorunder den nu er almindelig kjendt. Menzies, der som Naturforsker ledsagede Vancouver paa hans Verdensomseiling, saaede Frø, han erholdt i Valparaiso, ombord i Kasser, saa at han kunde bringe levende Planter til England. En af disse saae jeg 1857 i Haven ved Dropmoore, en anden i den botaniske Have i Kew, hvor de nu ere ret anseelige Træer og høre til disse Havers største Prydelser.

**) Ancud er Hovedstaden paa Øen og blev anlagt 1558, da Spanierne af Araucanerne bleve tvungne til at forlade de paa det ligeoverfor liggende Fastland af Don Pedro de Valdivia grundede Colonier. Øen Chiloe er omtrent 23 Mile lang og henved 10 Mile bred. Indbyggernes Antal anslaaes til 42000; de ere deels Indianere,

huse, som ligge amphitheatralsk opad en Skraaning. En Reise herfra igjennem Landet til Castro, omtrent midt paa Østsiden, vil give os en Forestilling om Plantevæxten, men den er forbunden med ikke ringe Vanskelighed; thi en mørk, tæt og uigjennemtrængelig Urskov breder sig over Høi og Dal, hvorfor ogsaa Beboerne ofte foretrække at gaae en lang Omvei langs Kysten i deres Kanoer. Vel har man forsøgt at anlægge en Vei, som er belagt med Træstammer, men Jorden er i den Grad opløst af den bestandige Regn, at man kun ved en næsten utrolig Behændighed af de hertil vante Heste er istand til at arbeide sig gjennem. Skoven har her en eiendommelig vild Charakteer ved mange udgaaede, som Skeletter fremragende Træstammer, og den faaer herved en ikke ringe Lighed med den nordamerikanske Urskov; dog kun i sit almindelige Udtryk; i de enkelte Planter derimod seer man snart en paafaldende Forskjel. Veien er paa begge Sider omgiven af høie Træer, bedækkede med Blomster, som fylde Luften med Vellugt; men der er især et, som tiltrækker sig vor Opmærksomhed ved sine smukke røde Klaser, og ved en nærmere Betragtning studser man ved at see, at ikke blot dette (»Citrulillo«, Embotrium coccineum), men at ogsaa de andre Træer, som udgjøre den væsentligste Bestanddeel af Skoven, henhøre til en Familie (P r o t e a c e æ), der har sit egentlige Hjem paa Ny Holland, saaledes foruden ovennævnte ogsaa »Rabral« (Lomatia obliqua) og »Avellano«, det forhen nævnte Nøddetræ med finnede Blade (Guevinia Avellana). Herimellem sees Myrter (Eugenia apiculata) og det chileniske Kaneeltræ (»Canelo«,

---

deels en blandet Race og udmærke sig ved stor Godmodighed og Modtagelighed for Civilisation (King: Voyage etc. V. 1 p. 290).

Drimys Winteri), iøinefaldende ved sin hvidlige Stamme og bleggrønne Blade i Modsætning til de andre mørkegrønne Skovtræer*). Underskoven er fornemmelig dannet af 6—8 Fod høie, træagtige Bregner (Alsophila pruinata) og af Buske med prægtige røde Blomster (Escallonia macrantha og Fuchsia coccinea), men paa nogle Steder bestaaer det tætte Krat alene af Metrosideros stipularis, den eneste Art af denne i Ny Holland saa artrige Slægt, som voxer i Amerika**), eller af en Art Bambusrør, »Coliguen« (Cusquea Colea), der hæver sig til en Høide af 20—30 Fod og ved sine tætte Masser især bidrager til at gjøre Skoven ufremkommelig. Her sees ogsaa den mærkelige »Panke« (Gunnera scabra) med kæmpestore kredsrunde Blade, som udgaae fra en tyk Rodstok. Den minder om Rhabarberplanten, men Bladstilkene ere tornede og Bladpladen har ikke mindre end 24 Fod i Omkreds***). — Kun hist og her er Skoven ryddet og smaa

---

*) Dette Træ har en mærkelig stor Udbredning (fra Valparaiso til Ildlandet) og tiltrak sig allerede de første Søfarendes (Francis Drakes) Opmærksomhed, som besøgte denne Kyst; de meente i dets aromatiske Bark at have opdaget et kosteligt Kryderi. Barken blev allerede 1579 bragt til Europa af Dr. Winter, men har ikke funden Anvendelse uden som (navnlig antiscorbutisk) Lægemiddel.

**) Den henhører ligesom de ovennævnte Træer til de mærkelige Exempler paa denne Floras Slægtskab med den nyhollandske. Slægten Metrosideros tilhører nemlig en Afdeling af Myrterne (Leptospermeæ), som udelukkende har hjemme i Ny Holland, hvor den tæller ikke mindre end 450 Arter; den sender ligesom til Amerika ogsaa en enkelt Repræsentant til Capstaten og en til China.

***) Bladstilkene indeholde en syrlig Saft, som Chileneren holder meget af at udsuge. De bringes derfor tiltorvs i Chili ligesom Sukkerrøret i de tropiske Lande. Gunneraen hører til en egen lille Familie (Gunneraceæ), som fortrinsviis har hjemme paa Sydhavsøerne. Fra Chili stiger denne Slægt, naar man gaaer

Hytter ligge omgivne af Haver, hvor Æble-, Pære- og Ferskentræer voxe i stor Yppighed, og af Marker med Kartofler, sjeldnere med Hvede og andre Kornsorter. Naar man nærmer sig Landsbyen Castro, bliver Landet ganske fladt og er her i en stor Udstrækning langs med Kysten aldeles opdyrket. Det er ogsaa det eneste Sted paa Øen, hvor Befolkningen ikke er meget spredt — her frembyder sig ogsaa noget gunstigere klimatiske Betingelser, da den vestlige Bjergkjæde her hæver sig til sin største Høide (3000′) og saaledes er bedre skikket til at holde Regnen borte fra Østsiden —; Sydsiden derimod og navnlig Vestsiden ere næsten ganske ubeboede. Men her er ogsaa Skoven ligesaa opfyldt med døde og hensmuldrende Træstammer som i Brasiliens Urskove. »Vore Fødder siger Darwin«, idet han beskriver en Excursion ved St. Pedro paa Sydsiden af Øen, »vare ofte i ti Minutter ikke i Berøring med Jorden, og vi vare ofte 10—15 Fod over denne, saa at Matroserne spøgende foresloge at kaste Loddet ud for at maale Dybden. Paa andre Steder maatte vi den Ene efter den Anden krybe paa vore Hænder og Knæ under raadnende Stammer og Bambusrørenes Væv, saa at vi her befandt os ligesom Fisk, der slaae om sig i et Næt for at undgaae Døden« *). Høiere oppe paa Bjergene forandrer Skoven sin Charakteer, og fra en Høide af 1000 Fod bestaaer den især af lave forkrøblede Bøge (Fagus antarctica).

Naar man fra Chiloe vil besøge Fastlandet, kan det skee ved en hurtig og meget behagelig Seilads over

---

mod Nord, op paa Bjergene. Costa Rica, hvor jeg fandt en ved sin mandshøie Blomsterstand meget udmærket Art (G. insignis Ørd.), danner dens Nordgrændse.

*) Darwins Reise 2 Bd. p. 34.

Bugten, der ligner en stor Indsø og er opfyldt med mange smaa Øer. Talrige Fugle udbrede Liv paa Vandet — Skarer af Kormoraner (Graculus Gaimardi og brasilianus), Sværme af Pengviner og enkelte Maager, som speide efter Bytte og piilsnart styrte sig i Bølgerne — og Kysten er meget malerisk. Urskoven breder sit mørkegrønne Dække over hele Landet lige til Havet, og i Baggrunden sees de høie sneeklædte Vulkantoppe. Vi lande ved en lille By, Puerto Mont, som først er anlagt 1853 og har 600 Indbyggere, blandt hvilke omtrent Halvdelen er Tydskere*). Disses Hovederhverv bestaaer i Handel med Planker af Alercetræet, som her har det egentlige Centrum for sin Udbredning og danner store Skove, navnlig mellem Puerto Mont og Søen Llanquihue. Skoven her overgaaer langt i Yppighed og Skjønhed den, vi have lært at kjende paa Øen Chiloe, og har et meget mere tropisk Præg. Foruden de ovennævnte Proteaceetræer og Caneloen er det især Bøge**), Laurbær-

---

*) Mange Tydskere ere i de senere Aar udvandrede til Chili, men især til Provindsen Valdivia, navnlig efter at Oberst Philippi (der 1852 som Guvernør i Magalhaenstrædet blev myrdet af Patagonierne) af den chileniske Regjering i 1848 var sendt til Tydskland for at virke til at give Udvandringsstrømmen denne Retning. Fra 1850 til 1857 udgjorde det hele Antal af Udvandrere 2754, som deels ere spredte over hele Valdivia, deels have et eget, fra Provindsen i administrativ Henseende sondret Territorium, som indbefatter hele Landet rundt om Søen Llanquihue. Man havde nærmest beregnet, at Kolonisterne skulde finde Erhverv ved Agerbrug, men det er hidtil — vistnok fornemmelig paa Grund af de store klimatiske Vanskeligheder — aldeles mislykket, og kun Haandværkerne ere blevne tilfredse med deres Stilling i det nye Land (Petermann: Mittheil. 1860 p. 125).

**) Fagus Dombeyi, et gigantisk Træ med en stor Krone, dannet af horizontale Grene, og smaa myrteagtige Blade. Den har fortrinligt Ved, og af Stammen udhules Kanoer saa store, at de kunne

træer*), Myrter**), Alercen og andre Naaletræer***), tildeels af de paa Sydhavsøerne hjemmehørende Slægter, som danne den væsentligste Bestanddeel af Skoven, men hertil komme endnu en Mængde andre Træer af forskjellige Familier og navnlig af saadanne som i de nordlige Lande kun kjendes som urteagtige Planter†) eller der ganske mangle††). Til denne Formrigdom i Høiskoven kommer en tilsvarende Mangfoldighed blandt de Buske, som danne den tætte Underskov, og det er navnlig disse, der oversaaede med pragtfulde Blomster i Forbindelse med Slyngplanternes Guirlander og de fra alle Grene nedhængende, altid vexlende, parasitiske og halvparasitiske Planter, bidrage til den Yppighed og Skjønhed, som i saa høi en Grad udmærke Valdivias Skove. Desfontainea ilicifolia, en 8' høi Busk med Blade som Christtornen, men med lange røde Blomster, Berberisser†††), »Aroma de Castillo« (Azara lanceolata), hvis talløse gule Blomster opfylde Luften med Vellugt, Myrtus Uni med røde velsmagende Bær, »Espino blanco« (Citharoxylon cyanocarpum) med myrteagtige

rumme 6—7 Personer. Ogsaa F. obliqua og F. antarctica voxe her.

*) Laurelia serrata (»Vauvan«) og Persea Lingve (»Lingue«), der begge levere Gavntømmer.

**) Myrtus Luma (»Luma«) med overordentlig haardt Ved.

***) Saxegothea conspicua, Podocarpus chilena og navnlig Libocedrus tetragona, der har megen Lighed med Livstræet, men af Chilenerne kaldes Cypres.

†) Saaledes Flotowia diacanthoides, et 30' høit Træ af de Kurvblomstredes, Weinmannia trichosperma og Caldcluvia paniculata af Steenbræk-, og Aegotoxicum punctatum (»Olivillo«), et anseligt Træ med eenfrøede Steenfrugter af Vortemælk-Familien.

††) Saaledes Eucryphia cordifolia, Chilenerens Elm, 100' høi og med store sneehvide Blomster, henhørende til Theefamilien (Theaceæ).

†††) Berberis Darwinii og buxifolia med spiselige blaa Bær.

Blade og tætte Klaser af violette Blomster, Philesia buxifolia med rosenrøde lilieagtige Blomster og mange andre, som vi her maae forbigaae, ere de Buske, der overalt træde os imøde paa vor Vandring, naar vi ikke standses af Bambusrørenes*) uigjennemtrængelige Masse. Blandt de talrige Slyngplanter fortjene især at udhæves Luzuriaga scandens, »lige yndig, naar den om Foraaret udfolder sine hvide Stjerneblomster, som naar den om Efteraaret pranger med sine blodrøde Bær«, fremdeles de sneebollelignende Cornidier (Cornidia integerrima og serrata), hvis armtykke Stængler i Begyndelsen klamre sig tæt til Træstammerne ligesom Vedbendens, men omsider løsne sig fra disse og derpaa fra en Høide af 30—40 Fod hænge frit svævende i Luften; men Skovens største Prydelse er »Copiguen« (Lapageria rosea), der overalt viser sine røde lilieagtige Klokker**) og ved sine seige traadformige Stængler ofte gjør det vanskeligt at trænge frem mellem Træerne. Med ikke mindre Tilfredsstillelse dvæler Øiet ved den lille Planteverden, som har opslaaet sin Bolig paa Træernes Grene; talrige Bregner og især de gjennemsigtige Hymenophyller og de formrige Halvmosser, der give ligesom et Miniaturbillede af de fuldkomnere Blomsterplanter, danne et tæt

---

*) Chusquea Quila, C. valdiviensis og C. tenuiflora. Arter af denne Græsslægt ere udbredte i Chili fra Havfladen næsten til Sneegrændsen De større spille næsten samme Rolle som Bambuserne i Asien, og det er navnlig dem, som forsyne Araucanerne og Pampasindianerne med deres lange og stærke Landseskafter; men paa de fra Urskoven indvundne Marker gjøre de stor Skade som et uudryddeligt Ukrud.

**) Baade denne og Luzuriaga høre til Liliecconvallernes Familie. Foruden ovennævnte Slyngplanter kunne endnu mærkes: Cissus striata, Aralia valdiviensis, Lardizabala trifoliata, Ericilla volubilis og Echites chilensis.

lysegrønt Tæppe, og herimellem sees de pragtfulde Gesneraceer og den lille Peperomia (P. australis), den eneste Art af Peberplanternes Familie, som voxer saa langt udenfor Vendekredsen*). — Saaledes er i sine almindelige Træk den Skov, som bedækker den største Deel af de stedsegrønne Bøges Rige; men der er et af de ovenfor nævnte Træer, som fortjener at tages noget nærmere i Betragtning, da det yder Valdivias Beboere deres vigtigste Erhverv og forsyner hele den træløse nordchileniske og peruanske Kyst med et fortrinligt Gavntømmer. Det er Alercen (Fitzroya patagonica), et gigantisk Naaletræ, i Kronens pyramidale Form mest ligt en Cypres; men Stammen har undertiden 50 Fod i Omkreds og er saa høi (90—100'), at den forholdsviis lille Krone rager langt op over de andre Skovtræer. Barken, der er glat og derfor i Almindelighed er ganske blottet for parasitiske Væxter, har en stor Seighed og benyttes til Tougværk; det rødlige Ved er meget varigt og splintres let. Alercen har Nordgrændsen for sin Udbredning ved Valdivia, altsaa omtrent paa 40°, er derfra udbredt gjennem hele den store Slette, som i Valdivia ligger mellem Cordilleren og Kystkjæden; men da den kun voxer i sumpig Bund, forekommer den især i stor Mængde omkring Søen Llanquihue eller i hele det tydske Colonisationsdistrict. Herfra tager den atter gradviis af

---

*) Af de her voxende Bregner udhæves: Asplenium magellanicum, A. trapezoideum, Grammitis repanda, Hymenophyllum pectinatum. Gesneraceerne, som ellers tilhøre den tropiske Zone, sende her 4 Repræsentanter langt udenfor deres egentlige Hjem; blandt disse ere især Mitraria coccinea og Sarmienta repens, begge udmærkede ved pragtfulde røde Blomster, almindelige. De høre ligesom den ovennævnte Peberart til de mange Exempler paa denne Floras tropiske Charakteer.

imod Syd, men voxer dog endnu — rigtignok kun i smaa forkrøblede Exemplarer — i Skovene omkring Magalhaensstrædet. Tidligere udførtes alt Alercetømmer fra Ancud paa Chiloe, hvilket gav Anledning til den urigtige Forestilling, at Alercen især voxede paa denne Ø, men nu er Puerto Mont Hovedudførselstedet, og Handelen hermed er navnlig i de tydske Colonisters Hænder. Fældningen udføres af Chiloter, som om Sommeren eller i den mindst regnfulde Tid — 1000 eller 1200 i Tal — forlade deres Ø for at opslaae deres midlertidige Boliger i Alerceskovene. Øxen er det eneste Redskab, som benyttes til at kløve Stammerne i Bræder, 7' lange, 8" brede og ½" tykke. Af et Træ kan man undertiden faa 2000 saadanne Bræder. »Det gjør et eget Indtryk«, siger Philippi*), »naar man møder Hundreder af Mænd, Qvinder og Børn, som alle slæbe Alercebræder. Mændene bære 40, Qvinderne 25—30. Disse Bræder, hvis Bearbeidelse næsten udgjøre Chilotens eneste Industri, ere paa det Nøieste sammenknyttede med hans hele Liv. Spørger man en Dreng, hvor gammel han er, faaer man til Svar: »Jeg er en 6, 10 eller 15 Bræders-Dreng«, ɔ: han er gammel nok til at bære 6—10—15 Bræder. Afstanden mellem to Steder angives ikke i Miil, men i Descansos eller Hvilepunkter. Naar et Sted siges at være 6 Descansos borte, mener man hermed, at naar man bærer Bræder, maa man 6 Gange hvile og lægge Dragten paa den anden Skulder. Bræderne ere fremdeles den gængse Mønt; en Snaps koster to Bræder, et Lommetørklæde 3—4, et Pund Sukker 8 o. s. v.«**)

---

*) Petermann Mittheil. 1860 p. 134.

**) Alercen blev opdaget af Fitzroy, paa hans bekjendte Undersøgelsesreise (1831—36), men først 1851 blev den indført i Haverne ved

Hele den store Slette, som fra Bugten ved Ancud til Concepcion breder sig ud mellem Cordilleren og Kystkjæden, danner et stort næsten uafbrudt Skovgebeet*), der endnu kun er meget tyndt befolket, navnlig den mellem Valdivia og Concepcion liggende Deel, som udelukkende er i de uafhængige Araucanindianeres Besiddelse; men naar man seer hen til de talrige Udvandringer, som i de senere Aar have fundet Sted til denne Deel af Chili, er der neppe nogen Tvivl om, at der ikke vil hengaae mange Aar, inden driftige Smaabyer ville indtage den fattige Hyttes Plads og Urskoven vige for Kornmarker; thi ihvorvel Klimaet lader en Deel tilbage at ønske, saa hører dette Land dog i andre Henseender til de af Naturen meget begunstigede Egne, og dette gjælder navnlig med Hensyn til Vandkommunicationen, da de overalt gjennemstrømmende Floder ere seilbare lige til Cordillerens Fod og omgivne af Skove, opfyldte med de nyttigste Gavntræer.

Naar man fra Chiloe fortsætter Reisen mod Syd, maa man ikke vente en saa behagelig Seilads som paa Ancudbugtens rolige Vande; men man maa være belavet paa voldsomme Storme og pidskende Regnskyl. Her have

---

Lobb. Alercebræder havde vel længe været kjendte i Handelen, men man antog indtil den allerseneste Tid, at de hidrørte fra et andet chilenisk Naaletræ, med hvilket den har megen Lighed, nemlig den ovenfor omtalte Cypres (Libocedrus tetragona). A. hører til Cypresgruppen, er nærbeslægtet med Enen og har ligesom denne krandsstillede Blade.

*) Dog er der en Slette af en ikke ganske ringe Udstrækning, der fra Flækken Osorno løber langs med Cordillerens Fod mod Nord, har en sandet Bund og er bedækket med en hedeagtig Plantevæxt, især bestaaende af Colletia crenata, Berberis valdiviana, Imperata arundinacea og Pernettya angustifolia, hvilken sidste især minder om vor almindelige Lyng.

Stormfuglene*) deres rette Hjem, og man seer dem undertiden i saadanne talløse Masser, at Havfladen er ganske sort. Hvad enten man lander paa Fastlandet eller paa en af de mange større eller mindre Øer, henhørende til Chonosgruppen, vise Bjergene samme vilde og søndersplittede Charakteer; Kysten er lige til Havfladen dækket med den mørke, tætte Skov, endog der, hvor den sænker sig saa brat, at man kun ved at klamre sig fast til Træerne kan bestige de nærmeste Kystskrænter. Bøgene have her fortrængt de fleste andre Træer, og de store træagtige Græsser vise sig ikke mere; derimod ere Bregnernes, Mossernes og Halvmossernes store Skarer endnu blevne betydelig forøgede, saa at de danne et meget fremragende Træk i disse af Regnen altid dryppende Skove. Her viser sig desuden i en anden Henseende en væsentlig Forandring; Tørvemoser begynde nemlig her paa enkelte Steder at afbryde Skoven og tiltage nu, jo længere man gaaer mod Syd, saa at de paa Ildlandet indtage betydelige Strækninger. Tørvedannelsen kan som bekjendt ikke finde Sted i de varme Lande; de klimatiske Betingelser, som begunstige denne eiendommelige Opløsningsproces, begynde saaledes i Sydamerika paa 43—44° s. Br., men det er ganske andre Planter, som her voxe paa Moserne og danne Tørven, end dem, vi kjende fra vore nordiske Moser. Der er navnlig to Planter, som her spille den vigtigste Rolle, nemlig Astelia pumila og Do-

---

*) Puffinus cinereus, en Fugl med en meget stor Udbredning, da den ikke alene forekommer her fra Cap Horn til Peru, men ogsaa ved Europa, men neppe noget andet Sted paa Jorden i saadan Mængde som ved Chiloe Her sees ogsaa meget hyppig en anden meget større Stormfugl (Procellaria gigantea).

natia magellanica; hertil kommer desuden en lille Myrte (Myrtus nummularia), der minder om vor almindelige Tranebær (Oxycoccos palustris), en Art Krækling (Empetrum rubrum) og en Art Siv (Rostkovia grandiflora)*); men det er dog fornemmelig den ovennævnte Astelia, der danner den største Deel af Tørven, og medens den stadig foroven frembringer nye Blade, kan man nedad forfølge disse i alle mulige Opløsningsgrader, indtil de gaae over i den egentlige Tørvemasse. Kartoffelplanten træffes her paa mange Steder (navnlig paa Chonos-Øerne) i Nærheden af Kysten og under saadanne Forhold, at der ikke kan være nogen Tvivl om, at den er vildtvoxende, saa at denne vigtige Kulturplante maa antages at have sit egentlige Hjem her. — I disse øde mennesketomme Egne afbrydes Skovens Stilhed kun ved forunderlige, vexlende Toner (»Chiduco«, »Huitreu« o. dsl.), der lyde fra de mørkeste og tætteste Steder som et fremmed Tungemaal, eller man troer at høre en Hunds Gjøen, indtil man efter lang Søgen til sin Forundring opdager, at disse skjulte Beboere ere to smaa, mærkelige Fugle.**) Det er kun meget faa Steder, at her findes en spredt Befolkning af Indianere, som vel i det Hele ere nærbeslægtede med Ildlænderne, men dog ere mere velskabte og staae paa et ikke lidet høiere Civilisationstrin. De have bedre Boliger, men navnlig udmærke de sig ved en ikke ringe Sømandsdygtighed og foretage i deres store Kanoer Farter langs med

---

*) Astelia hører til en egen lille Familie, som kun adskiller sig fra Sivene ved at Frugten er et Bær; Donatia er en anomal Slægt blandt Saxifragerne. Empetrum rubrum adskiller sig neppe fra den i hele Norden saa almindelige Krækling uden ved at Bærrene ere røde.

**) Pteroptochos rubecula og Hylactes Tarnii.

hele Kysten, fra Magalhaensstrædet til 47°; ja, de kjende alle Havne og Skjær saa nøie og ere saa kyndige i at forudsee Veirforandringer, at King og Fitzroy ofte med megen Nytte kunde betjene sig af dem som Lodser. De leve i hele den nævnte Kyststrækning i fredelig Forstaaelse med hverandre og tale samme Sprog.*)

Jo længere man reiser mod Syd og jo mere man nærmer sig Magalhaensstrædet, desto mere tiltage Mangfoldigheden og Mængden af de forskjellige Slags Havdyr, som leve ved Kysterne eller opfylde Havet. I Nærheden af de mange smaa Øer sees ofte Bæverrotten**) (Myopotamus Coypus) og Odderen, og paa andre Steder ligge umaadelige Skarer af Sæler indsølede i Dynd og udbredende en afskyelig Stank. Hvaler svømme undertiden kun i et Steenkasts Afstand fra den skovklædte Kyst og udsende deres Dampstøtter, alle Bugter og Fjorde vrimle af Ænder, Gæs, Svaner, Skarver***) og andre Svømmefugle, og naar Havet ved Ebbetid viger tilbage, er Bunden som oversaaet med Bløddyr†), Krebsdyr, Søstjerner, Søæg og Polyper. Denne store Rigdom i det dyriske Liv er betinget af en mærkværdig Yppighed i Havets Plantevæxt. Her voxe nemlig i utrolig Mængde Tangarter, som snart i Tykkelse og snart i Længde overgaae dem i de fleste andre Have ligesaa meget som Tropezonens Urskove

*) Fitzroy: Voyage etc. p. 175.

**) Her færdes den altid i det salte Vand, men i Platastaterne, hvor den er almindelig udbredt, lever den i Floderne. Den har en fiin Pels, som udgjør en Handelsartikel.

***) Anas nigricollis, A. Rafflesii, Anser inornatus, Cygnus anatoides, Phalacocorax imperialis.

†) Især forekommer Mactra edulis i stor Mængde og udgjør et vigtigt Næringsmiddel blandt Ildlænderne.

den nordiske Skovvæxt. I disse undersøiske Tangskove udmærker Pæretangen (Macrocystis pyrifera) sig ved



Tangskove i Magalhaensstrædet. Til Høire Macrocystis pyrifera, udbredende sit Løv i Overfladen af Vandet. De høie, oprette Tangtræer, som ved deres hængende Løv have nogen Lighed med Taarepilen, ere Lessonia fuscescens; den lavere buskformige Tang midt paa Tegningen er Lessonia ovata. Noget længere tilbage til Venstre voxer Durvillæa Harveyi, der næsten mangler Stamme. I Baggrunden sees det sneeklædte Sarmiento, udsendende Gletschere til Havet.

sin overordentlige Længde. Den er ved sin Rod fæstet til Klipper og Stene i en Dybde af 50—100 Fod; herfra hæver den tynde, cylindriske Stamme*) sig lodret iveiref

---

*) Stammen bliver sjelden 1 Tomme tyk. Tangarternes Rod, Stængel og Blade ere kun forskjellige Dele af Løvet og ikke som hos de høiere Planter forskjellige Organer. Hos Pæretangen viser sig det høist mærkelige Forhold, at Fructificationsorganerne ikke findes uden paa de unge Blade, der kun sidde faa Tommer fra Roden.

og udsender, naar den nærmer sig Overfladen, til begge Sider store ved Grunden blæreformig udvidede Blade. Denne bladbærende Deel holdes svømmende i Vandspeilet ved de pæreformige, luftfyldte Blærer, og den hele Plante opnaaer den umaadelige Længde af 300, ja indtil 500 Fod, saa at den i denne Henseende endog betydelig overgaaer det californiske Kæmpetræ. Pæretangen voxer baade i Fjordenes rolige Vande og paa Steder, hvor den er udsat for de voldsomste Brændinger; men den bidrager ikke lidet til at gjøre Seiladsen langs Sydamerikas Kyst mindre farlig, hvor den overklæder de skjulte Skjær og saaledes allerede i lang Afstand angiver disses Nærværelse i Dybet, og mange Skibe ere blevne frelste fra Undergang ved disse naturlige Lodsmærker. Ogsaa i det aabne Hav træffes den mange Steder svømmende paa Overfladen i store Masser ligesom Sargassotangen i Atlanterhavet. Lessonierne udmærke sig ved en paafaldende Lighed med visse Træformer. De have nemlig 5—10 Fod høie, armtykke, i Enden gaffelformig deelte Stammer*), og fra Enden af Grenene hænge de 1—3 Fod lange liniedannede Blade ned. Durvillæerne ligne de nordlige Haves Laminarier, men en enkelt Plante er med sit 10 Fod lange Løv undertiden saa tung, at en Mand neppe kan løfte den.**) Det frembyder et i høieste Grad underholdende Skue fra en Baad i roligt Veir at betragte disse undersøiske Tangskove med deres uendelige Vrimmel af Dyr,

*) Stammen bliver ved Indtørring ligesaa haard som Horn og kan benyttes paa samme Maade som denne Substants.

**) Navnlig Durvillæa utilis, hvis Løv benyttes af Beboerne ved Chilis Kyst som Næringsmiddel. Durvillæa voxer fra den 65° s. Br. til Valparaisos Bredegrad (33°) og paa Østsiden af Amerika til 65°. Macrocystis har en langt større Udbredning. Den forekommer

hvorved de danne en paafaldende Modsætning til de dyretomme Skove paa Landet. Løvet er overklædt med mindre parasitiske Alger, med smukke sammensatte Ascidier, Coralliner, Mosdyr, Chitoner, Pateller og mange andre Bløddyr; Fisk, Krebsdyr og Blæksprutter svømme omkring mellem Stænglerne, og paa Bunden sees den mylrende Skare af Søæg, Søstjerner, Krabber, Nereider og herimellem de blomsterlignende Actinier og Holothurier. Man kan derfor ikke tage i Betænkning at give Darwin Ret, naar han mener, at disse Tangskoves Undergang vilde foraarsage en større Omvæltning i Havets Dyreliv, end der vilde afstedkommes blandt Urskovens Dyr, hvis denne gik tilgrunde. De lavere Havdyr leve nemlig af Tangen og tjene atter som Næring for de høiere og navnlig for Fiskene, og disse efterstræbes tilsidst af Svømmefuglene, Odderen, Sælerne og Delphinerne.

De fire Evangelister — saaledes kaldes fire næsten eensdannede Klippeøer — betegne det vestlige Indløb til Magalhaensstrædet, og snart sees Cap Victory i Nord og Cap Pillar i Syd. Begunstiget af den fremherskende vestlige Vind føres Skibet hurtig ind i den Deel af Strædet, hvor det kun har et Par Miles Brede, men ofte er saa dybt, at man ikke træffer Bund paa 1500 Fod. De af evige Storme og af Snee og Regnbyger forpidskede Bjerge nære kun et lavt Krat af forkrøblede Buske, hvor Bøgen sjelden hæver sig til en Høide af 2—3 Fod, og de mange mørke Skildringer af Klimaet og Naturen i Magalhaens-

---

nemlig hele Sydpolen rundt og gaaer herfra ved Amerika op til 44° paa Østsiden (undertiden til Platafloden (35°), og til Kysterne af det sydlige Africa, Ny Holland og Ny Zeeland; ja den optræder endog ved Kysterne af Ny Kalifornien, de aleutiske Øer og Kamtschatka og gaaer herfra ned til det nordlige China.

strædet passe ganske til næsten hele den vestlige Deel, lige til Cap Froward; men saasnart man er kommen paa Østsiden af dette Forbjerg, hvor Kysterne atter vige ud fra hinanden, og hvor de vestlige Storme have mistet deres kuende Virkning, saa antager Naturen pludselig en ganske anden Charakteer. Kysten mellem Cap Froward og Cap Negro frembyder et smukt Landskab. Landet hæver sig terrasseformigt og er i Baggrunden begrændset af en 1000′ høi Bjergkjæde, overklædt med en yppig tæt Skov, der paa nogle Steder naaer lige ned til Kysten, saa at Havvandet beskyller Bøgenes Rødder, men paa andre Steder viger tilbage og giver Plads for græsklædte Sletter. Imod Syd sees Sarmiento hævende sig kegleformig iveiret til en Høide af 7000 Fod; de umaadelige, aldrig smeltende Sneemasser udsende Gletschere, der som stivnede Vandfald naae ned til Havet, og Gletschernes berylblaa Ismasser danne en paafaldende Modsætning til det mørkegrønne Skovdække, der bræmmer Bjergets Fod. Her sees hist og her tæt ved Strandbredden Ildlændernes Hytter, mere lig Høstakke end Boliger for menneskelige Væsner, og snart vise de hæslige nøgne Beboere sig med flagrende Haar og udtrykke ved vilde Gebærder og afskyelige gjennemtrængende Skrig deres Forundring og Nysgjerrighed. Ofte sees de milevidt følge Skibet langs med Strandbredden, og Baal antændes *) til alle Sider for vidt og bredt at udbrede Efterretningen om de Fremmedes Ankomst. »Skoven er her saa tæt, at man bestandig maa benytte Compasset for at finde Vei; i de dybe Dale overgaaer Landskabets dødlignende Øde al Beskrivelse. De ere ligesom barricaderede af hensmuldrende, omstyrtede Træ-

*) Heraf Landets Navn. Darwins Reise p. 232.

stammer, saa at det næsten er umuligt at bane sig Vei. Ofte, naar man troer at gaae paa en fast Stamme, synker man i Trøske op til Knæene, eller man troer at kunne læne sig til et Træ, og man finder til sin Forundring en opløst Masse, som styrter omkuld ved den mindste Berøring. Alt er her saa mørkt, saa koldt og saa vaadt, at ikke engang Svampe, Mosser eller Bregner kunne trives. Omsider begynde Træerne at blive lave og forkrøblede, og man naaer endelig op til den nøgne Bjergryg, der fører til Toppen (af Mount Tarn, 2600′). Her have vi en for Ildlandet charakteristisk Udsigt: uregelmæssige Bjergkjæder, hist og her bedækkede med Snee, dybe, gulgrønne Dale og Arme af Havet, som gjennemskjære Landet i mange Retninger; Vinden er her bidende kold, og vi tøve ikke længe med at begynde vor Nedstigen, der ikke er fuld saa besværlig.«

Dog Skoven er ikke overalt saa mørk og trist, som denne Vandring lader formode. Vi ville betragte dens Sammensætning lidt nærmere, saaledes som den viser sig i Omegnen af Port Famine. Høiskoven bestaaer her næsten udelukkende af den birkebladede Bøg (Fagus betuloides), et anseligt Træ, hvis Stamme undertiden har 20 Fod i Omfang, med smaa, ovale, stedsegrønne Blade, der have saa megen Lighed med dem hos visse alpine Birkearter, at dette Træ blev anseet for en Birk, saalænge Frugten var ukjendt.*) Mindre almindelige ere den matbladede »Canelo«, som dog her voxer fuldkommen saa yppigt som paa Chiloe, og den antarctiske Bøg med affaldende Blade.**) Underskoven udfolder her næsten

---

*) Forster beskrev denne Bøg under Navn af Betula antarctica.

**) Denne Bøg er mere fremherskende i den østlige Deel af Ild-

samme Skjønhed og frodige Væxt og bestaaer tildeels af de samme Arter som i Valdivia. Berberisser — navn-



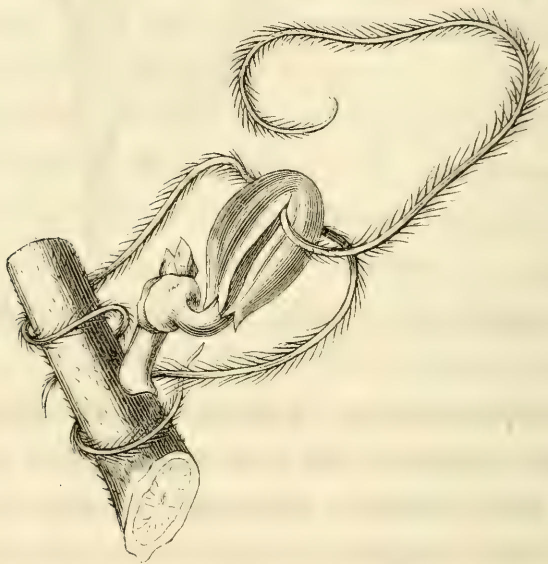
Den birkebladede Bøg; a en Green med Frugter; b en Green med Hanblomster.

lig den christtornbladede, maaskee den smukkeste Art af denne Slægt, udmærket ved sine mørkegrønne glindsende Blade og store guldgule Blomster — den blodrøde Fuchsie, den magalhaenske Ribsbusk, den træagtige Veronica med en Stamme, der har 6—7 Tom-

---

landets Skovgebeet, som danner Overgangen til de ganske skovløse Sletter, der indtage den østlige Halvdeel af Ildlandet (King Charles South Land). Da den har affaldende Blade, faaer Landskabet der om Vinteren en anden Charakteer end i den midterste Deel af Øen.

mer i Gjennemsnit, den tornede Desfontainea, en Escallonia og flere Lyngbuske — alle yndede Zirplanter i vore Haver — have her deres Hjem.*) Allerede naar man seiler langs med Kysten, er det paafaldende, at der i den mørkegrønne Skov næsten overalt sees en Mængde lysebrune Pletter. Disse hidrøre fra flere Arter af en høist mærkelig Slægt (Myzodendron) af Fuglelimsplanternes Familie, der som Parasiter have fæstet Bo paa Bøgene. Nogle af dem ere bladløse, andre forsynede med Blade, næsten kun i Farven forskjellige fra dem af Bøgen, hvorpaa den voxer; men alle udmærke de sig ved en høist eiendommelig Bygning af Frugten. Denne er en lille trekantet Nød; i hver af Kanterne er der en



En Frugt af Myzodendron brachystachyum, lidt forstørret. Kimroden har gjennembrudt Frøgjemmet og hæftet sig ved sin Sugeskive til en Bøgegreen, som omslynges af Slimtraadene,

Spalte, og af denne Spalte voxer der, naar Frøet er modent, meget hurtig en fjerformig slimet Børste frem.

*) Foruden ovennævnte: Berberis ilicifolia, Fuchsia coccinea, Ribes

Disse Børster tjene til Fasthæftning af Frugten til Bøgetræernes Grene, og naar Kimroden er trængt frem og har dannet sin Sugeskive, og naar Frugten omslynger Grenen med sine slimede Arme, har den mere Lighed med et lille Dyr end med en spirende Plante og minder især om Slangestjernerne eller Ophiurerne.*) Paa Bøgene træffes ogsaa i stor Mængde en kugleformig, lysegul, morchelagtig Svamp (Cyttaria Darwinii), der udgjør et af Ildlændernes Hovednæringsmidler. Blandt de urteagtige Planter er der navnlig en, som fortjener at omtales, fordi den afgiver Exempel paa et Forhold som — dog vistnok uden Grund — er bleven anseet for meget afvigende i plantegeographisk Henseende. Det er den vilde Selleri (Apium graveolens), en i Europa hjemmehørende Plante, som forekommer saa almindelig langs med Kysterne i Magalhaensstrædet, at man fristes til at troe, at den ogsaa er oprindelig her. Den er dog forskjellig fra den europæiske Plante ved en mere nedliggende Væxt; og den mangler desuden dennes skarpe Smag og eiendommelige Lugt**),

---

magalhanicum, Veronica elliptica, Desfontainea spinosa, Escallonia serrata, Pernettya mucronata, Gaultheria microphylla kunne endnu udhæves: Berberis buxifolia, Azara lanceolata, Maytenus magalhanicus, Colletia discolor og Cornidia integerrima.

*) Slægten Myzodendron tilhører udelukkende de stedsegrønne Bøges Rige og er her udbredt fra den nordligste til den sydligste Grændse i 6 Arter; fire af disse tilhøre Ildlandet, hvor de paa nogle Steder voxe i saadan Mængde, at de ikke bidrage lidet til at give Skoven et eget Præg. Den nordligste Art (M. macrophyllum i Valdivia) udmærker sig ved sine store Blade.

**) Hooker meener, at dens Mangel paa skarpe Stoffer hidrører derfra, at den her under den altid skyfulde Himmel ikke er udsat for Solstraalernes directe Indvirkning (Flor. antarct. p. 287). Det turde dog maaskee vise sig ved en nærmere Undersøgelse, at denne Plante er en egen Art, forskjellig fra den europæiske, som ogsaa nogle Botanikere have meent (A. antarcticum Banks, A. prostratum Labill.)

hvorfor ogsaa Besætningen paa de engelske Orlogsskibe gjorde stadig Brug af den vilde Selleri baade raa og kogt. Da der nu foruden denne er en Mængde andre europæiske urteagtige Planter, der baade paa Ildlandet, i den sydlige Deel af Patagonien og paa Falklandsøerne forekomme aldeles som vildtvoxende*), ofte paa afsides liggende og ganske ubeboede Steder, saa har man troet heri at see et Beviis paa, at samme Planteart kunde opstaae paa to ganske forskjellige Dele af Jorden; men tager man i Betænkning, at disse Lande bleve besøgte og tildeels beboede af Spanierne, længe førend de bleve gjorte til Gjenstand for Botanikernes Undersøgelser, og seer man fremdeles hen til den overordentlige Lethed, hvormed mange fra Europa overførte Planter have udbredt sig i Amerika, saa at de endog paa flere Steder have fortrængt den oprindelige Plantevæxt — saaledes t. Ex. Kardunklen og Tidselen (Carduus marianus) i en stor Deel af Pampasgebetet —, saa er det vistnok langt naturligere at forklare ovennævnte europæiske Planters Tilstedeværelse i denne fjerne Deel af Amerika ved en Overførelse, som navnlig skyldes Menneskene.

Skoven vedligeholder væsentlig samme Charakteer lige til Sydenden af Ildlandet; den birkebladede Bøg vedbliver at være fremherskende og stiger op til en Høide af 800 til 1000 Fod. Naar man er kommen op over denne Høide, savnes Bøgen vel ikke ganske, men man gjenkjender den neppe i de smaa kun faa Tommer høie Dværgtræer, som

*) Saaledes blandt andre: Poa nemoralis, P. pratensis, Lolium perenne, Triticum repens, Rumex crispus, R. Acetocella, Epilobium tetragonum, Potentilla anserina, Sisymbrium Sophia, Lathyrus maritimus.

brede sig hen over Jorden og ved deres sammenvævede Grene danne en tæt Masse under Foden. Efterhaanden viger den Pladsen for Saxifrager, Lyngarter, Græsser, Halvgræsser*) og andre Alpeplanter, som her danne et Bælte indtil Sneelinien (3500—4000').

Ildlandets mørke Skove oplives kun ved et ringe Antal Fugle, blandt hvilke en Træløber (Oxyurus Tupinieri) er meget almindelig udbredt. Den ledsager Vandreren i den tause Bøgeskov fra de dybeste uigjennemtrængelige Kløfter til Bjerghøiderne, idet den ligesom af Nysgjerrighed følger ham i faa Fods Afstand og flagrende fra Træ til Træ, ivrig opsøgende Insekter paa hver Green og Qvist, bestandig lader høre sin gjennemtrængende Qviddren. Stundom har man det mærkelige Syn af Papegøier, som gjøre sig tilgode med Bøgenes og Caneloens Frugter, og Kolibrier, susende om Fuchsiernes og Veronicaens Blomster — Fugle, som man kun venter at træffe i tropiske Lande, sees her paa Danmarks Bredegrad! Som et andet mærkeligt Forhold i Ildlandets Fauna fortjener at udhæves den fuldstændige Mangel af Reptilier.**)

---

*) Saxifraga exarata, S. bicuspidata, Pernettya pumila, Triodia antarctica, Carex Banksii. Flere af de antarctiske Alpeplanter udmærke sig ved Bladenes toradede Stilling, hvorved de faae et eiendommeligt Præg, der især er tydelig udtalt hos Tapeinia magellanica, Oreobolus pectinatus, Gaimardia pallida og Tetroncium magellanicum (Hooker: Flora antarctica p. 354).

**) Foruden de ovennævnte Fugle forekommer her endnu en lille Gjærdesmutte (Scytalopus magellanicus), 3—4 Finker, en Drossel, en Stær, flere Rovfugle og Ugler. Papegøyerne (Psittacus smaragdinus) og Kolibrierne (Mellisuga Kingii) ere iagttagne ved Magalhaensstrædet. King fandt sidstnævnte her endnu langt ind i Vinteren paa en Tid, da Sneestorme ere hyppige, saalænge nemlig som Fuchsiernes og Veronicaernes Blomster huse de smaa In-

Ildlandet hører til de faa Egne i Amerika, hvor Europæerne endnu ikke have fæstet Bo og som derfor er forbleven aldeles uberørt af Civilisationens Indvirkning. Denne Ø eller rettere denne Samling af Øer*) er udelukkende i et Folkefærds Besiddelse, der af alle Jordens Beboere maaskee er det, som er forblevet paa det laveste, mest primitive Stade. Ildlænderne have en smudsig kobberrød Farve, en i Forhold til Arme og Been meget stor Krop, meget hæslige Ansigtstræk: en lav Pande, smaa Øine, udstaaende Kindbeen, flad Næse med store Næseborer, en bred Mund med opsvulmede Læber og dertil sort, grovt, i Tjavser nedhængende Haar og faa Skjæghaar, som de omhyggelig udrive.**) De leve spredte i enkelte Familier langs med Kysten og opholde sig sjelden mere end 1 — 2 Maaneder paa samme Sted. Her opføre de deres improviserede, høstaklignende Hytter af

---

sekter, der udgjøre deres Yndlingsføde. Af de faa Pattedyr, som angives fra Ildlandet, nemlig en Flagermuus, 3 Musearter, Guanacoen, en Hjort, 2 Ræve og Odderen, er der neppe andre end denne sidste, der har hjemme i den vestlige Halvdeel, som her alene tages i Betragtning; de andre forekomme kun i den østlige Deel, der hører til et ganske andet naturhistorisk Rige, hvor ganske andre Naturforhold gjøre sig gjældende, og hvor en lyseblaa Himmel hviler over tørre, ufrugtbare Sletter.

*) Ildlandet bestaaer af een større og fem mindre (Santa Ines, Clarence, Dawson, Host og Navarin) og en Mængde ganske smaa Øer; men det vilde maaskee være rigtigst hertil ogsaa at regne Halvøen Brunswig, som kun ved en smal Tange er forbunden med Fastlandet og i sine Naturforhold stemmer nøie overeens med Ildlandet.

**) Mærkeligt nok forekomme enkelte Individer imellem dem, som have et ganske andet Physiognomi: en høi Pande, Ørnenæse og krøllet Haar, saa at de meget ligne Ny Zeelands Beboere. (Fitzroy Voyage etc. p. 176).

Grene og Græs; Muslinger, Søæg og andre Havdyr udgjøre næsten deres eneste Føde, hvorfor man ogsaa finder store Kjøkkenmøddinger, ganske lig dem, vore Forfædre have efterladt sig, langs med Kysterne. Baade Mænd og Qvinder ere fortrinlige Svømmere, og man maa beundre den Lethed, hvormed de (ogsaa om Vinteren) dykke for at hente Dyr fra Havbunden; men de have ogsaa smaa Kanoer, hvori de fiske eller gaae paa Jagt efter Sælhunde og Oddere. Nogle Bær og den ovenomtalte lille Svamp udgjøre deres eneste vegetabilske Føde. De benytte ogsaa Buer, men især er Stenen et farligt Vaaben i Ildlænderens Haand, og med den forfeiler han sjelden sit Maal. Farver spille en langt vigtigere Rolle blandt Ildlænderne end Klæder, thi de gaae enten ganske nøgne eller have kun en lille Deel af Kroppen bedækket med et Odderskind, som de dreie efter Vinden; derimod male de sig og benytte navnlig den røde Farve til Pynt og den sorte for at vise deres Sorg. Ildlænderne ere Menneskeædere; de fortære nemlig deres overvundne Fjender, og i Tilfælde af Hungersnød de ældste blandt Qvinderne.

Det er imidlertid ikke blot paa Ildlandet, at Europæerne ikke endnu have faaet faste Besiddelser, men det samme gjælder om hele den sydlige Deel af Amerikas Fastland, nemlig paa Østsiden til den lille Flække Carmen, ikke langt fra Udløbet af Rio Negro (paa 41° s. Br.), og paa Vestkysten til den ligeover for Chiloe liggende Deel af Chilis Kyst (paa 43—44°). Spanierne have vistnok meget tidligt (nemlig 1581) søgt at anlægge en Koloni ved Magalhaensstrædet, men den gik meget snart tilgrunde, og et Forsøg i samme Retning, i de senere Aar foretaget af den chileniske Regjering, synes idet-

mindste hidtil ikke at have ført til noget heldigt Resultat.*)

Vi have saaledes gjennemreist de stedsegrønne Bøges Rige fra dets nordligste til dets sydligste Grændse, og kaste vi nu et Blik tilbage paa Plantevæxten, da er det især paafaldende, at den er saa forskjellig fra den, som ellers findes i Amerika, og at den i det Hele har langt større Overeensstemmelse med den paa Sydhavsøerne og

*) Da Drake var reist gjennem Magalhaensstrædet og havde foretaget sine forvovne Plyndringstog ved det stille Havs Kyster, sendte Vicekongen af Peru i Aaret 1579 Pedro Sarmiento de Gamboa med to Skibe til Magalhaensstrædet for at gjøre Jagt efter den dristige engelske Sømand, som man ventede at træffe her. Sarmiento kom vel ikke til at udføre det egentlige Maal for sin Reise, da han ikke traf sin Modstander, men den blev dog til megen Nytte, da han har leveret en meget god Beskrivelse af denne Kyst (Viage al Estrecho de Magalhanes por el Capitan Sarmiento de Gamboa. Madrid 1768), ledsaget af Kort, hvis Nøiagtighed Cheferne for de senere engelske Expeditioner ikke noksom kunne rose. 1581 sendte den spanske Regjering paa Sarmientos Opfordring 23 Skibe til Magalhaensstrædet for at grundlægge en Koloni og bygge et Fort, da man antog, at man ved at spærre den eneste den Gang bekjendte Søvei til Amerikas Vestkyst kunde forhindre fremtidige Røvertog i det stille Hav. Der var imidlertid kun 5 Skibe, som under Ribera naaede deres Bestemmelsessted og anlagde en Koloni, som blev kaldet San Felipe; men da Cavendish kom hertil 1587, fandt han næsten hele Befolkningen død af Hunger, og nu blev ikke engang Navnet tilbage af Kolonien; thi denne tappre Eventyrer kaldte Stedet, hvor den havde ligget, Hunger-Havnen (Port Famine), og dette Navn har siden vedligeholdt sig. Det var paa dette Sted, at den chileniske Regjering søgte at anlægge en Koloni i Aaret 1843; men allerede efter 7 Aars Forløb blev den flyttet lidt nordligere til et Sted, som bærer Navnet Punta Arenas. Gouvernøren over denne Koloni er en dansk Naturforsker, bekjendt ved sine Undersøgelsesreiser i Grønland og Island, C. Schythe, hvem vi skylde en interessant Beretning om Kolonisations-Territoriet ved Magalhaensstrædet (El Territorio de Magalhanes i su Colonizacion, oversat i Zeitschr. f. allg. Erdk. Berlin 1857), hvoraf man seer, at denne Koloni i 1853 kun talte 150 Beboere.

navnlig paa Ny Zeeland. Dette gjælder ikke blot med Hensyn til Plantevæxtens almindelige Præg, men vi finde ogsaa, at de paa begge Steder fremherskende skovdannende Træer henhøre til de samme Familier eller Slægter; saaledes navnlig til Proteaceernes Familie og til Slægterne: Araucaria, Libocedrus og Fagus. Det er fornemmelig den sidstnævnte Slægt, som i denne Deel af Amerika spiller den vigtigste Rolle, og den optræder her og dernæst paa Ny Zeeland i et større Antal Arter end noget andet Sted paa Jorden, et overmaade mærkeligt Forhold, da Bøgeslægten, som bekjendt, ogsaa tilhører den nordlige Hemisphære; men her forekommer den paa en ganske anden Maade; her er det nemlig kun een enkelt Art, som er udbredt over den største Deel af Europa, hvor den i nogle Lande er det fremherskende Skovtræ, medens en anden Art tilhører den østlige Deel af Nordamerika.*)

---

*) Bøgeslægten tæller i det Hele 17 Arter, af hvilke 7 tilhøre den ovenfor beskrevne Deel af Amerika, hvor de, naar man gaaer fra Syd mod Nord, optræde paa følgende Maade. Paa Ildlandet ere Fagus antarctica og navnlig F. betuloides næsten de eneste skovdannende Træer. Hertil kommer i den sydlige Deel af Amerikas Fastland F. obliqua, der atter længere mod Nord afløses af F. procera og F. Dombeyi. Disse to Arter danne saaledes tilligemed F. antarctica en væsentlig Bestanddeel af Skovene paa c. 40° i Lavlandet og de lavere Bjergegne, men erstattes i de høiere Regioner af F. alpina og F. Pumilio. Paa Ny Zeeland voxe 4 Bøgearter: F. Menzizii, F. fusca, F. Solandri og F. cliffortioides; paa Van Diemens Land 2: F. Cunninghamii og F. Gunnii og paa Japan 2: F. Sieboldii og F. crenata. Den nordamerikanske Bøgeart (F. ferruginea) staaer baade med Hensyn til Størrelse, Skjønhed og Vedets Beskaffenhed langt tilbage for den europæiske og er ligeledes som skovdannende Træ af underordnet Betydning.

Kan Menneskeslægten opstilles som et særligt Naturrige?

Af Rudolf Varberg.

Den franske Naturforsker Quatrefages har i »Revue des deux mondes« siden den 15de December 1860 under Titlen »Unité de l'espèce humaine« leveret en Række Afhandlinger, som man ikke kan frakjende Dygtighed og Interesse, hvor uenig man end kan være med Forfatteren om flere eller færre betydelige eller mindre væsentlige Punkter. Det Hele udgjør eet Arbeide, men fordeles i en Række Monografier, hvoraf hvert Hefte af Tidsskriftet indeholder een. Den første af disse, der er betitlet »le règne humain«, danner et aldeles selvstændigt Afsnit, der ikke staaer i nogen videre Forbindelse med Afhandlingens øvrige Dele; heri fremsætter Forfatteren sin ejendommelige Inddeling af den hele Natur, der er endeel afvigende fra den almindelig antagne linneiske i de 3 Riger, Mineral-, Plante- og Dyreriget, men som det netop derfor kan have sin Interesse at gjøre Bekjendtskab med og underkaste en kritisk Vurdering.

Alt Tilværende inddeler Forfatteren, heri ikke afvigende fra det Almindelige, i den uorganiske og den organiske Verden, dog fremtræder allerede her noget Særligt,

idet han med Pallas betegner disse to Grundinddelinger med Navnet Kejserdømme (empire), altsaa det uorganiske og det organiske Kejserdømme. Disse Kejserdømmer deles igjen i Riger; det uorganiske bestaaer af Stjerneriget (Candolles Idee), indbefattende de kosmiske Legemer, og Mineralriget, der ikke behøver nogen Forklaring. Det organiske Kejserdømme falder efter ham i tre mindre Dele, Planteriget, Dyreriget og Menneskeriget*). Medens vi efter Linnee ere vante til at betragte Mennesket som et Pattedyr, nøjes Quatrefages ikke med at opstille sin hovmodige Slægt som en særegen Klasse i Hvirveldyrenes Række, ja ikke engang den ellers anseelige Rang som særlig Række i Dyreriget kan tilfredsstille hans Stolthed, den beroliges ikke med mindre end et selvstændigt Rige. Naar Alt kommer til Alt, maa vi vel i Grunden takke til, at han ikke til Bedste for os har kreeret et tredie »Kejserdømme« ved Siden af det uorganiske og organiske eller endog stillet os som overnaturlige i Modsætning til den hele Natur; det vilde i Virkeligheden koste lige meget. Det Hele hviler i Grunden paa den Stemning, der tidligere overtalte Folk til at antage Jorden for Solsystemets,

---

*) Fra et strængt systematisk Standpunkt lader der sig iøvrigt gjøre væsentlige Indvendinger mod at opstille Himmellegemerne som et Naturrige ved Siden af de tre bekjendte: Deels ere de sidste nemlig parallele, medens en ringe Deel af Stjerneriget, Jordkloden, i sig optager dem alle, thi udenfor Jordkloden er de tre Naturrigers Tilværelse jo altid problematisk, ialtfald med Undtagelse af Mineralriget, hvortil alt Stof kan henfores, og deels tabes paa denne Maade den af Forfatteren senere pasviste Gradation, hvorefter hvert følgende Naturrige paa en vis Maade i sig optager det foregaaende. Den almindelige Inddeling gjælder kun for Jordklodens Indhold, og for hvad der er udenfor denne og omfatter denne behøves intet særligt Navn, da det jo falder sammen med det almindeligeste af Alt, Verden eller Naturen.

ja den hele Verdens Centrum og senere, da dette blev umuliggjort ved Copernikus og de senere Opdagelser, haardnakket fastholder den Lære, at Jorden er den eneste Klode, der beboes af Fornuftvæsener. Denne Side af Forfatterens Theori er iøvrigt ikke saa ganske ny, den er navnlig oftere, om end mindre præcist, bleven fremsat af Theologer og aprioriske Filosofer, men blandt Naturforskerne er den saavidt mig bekjendt lidet udbredt. Det Mærkeligste ved den er imidlertid ikke selve Paastanden men Maaden, hvorpaa denne forsvares, idet Forfatteren her en Tidlang gaaer frem med videnskabelig Ro og Stringens, saa at man maa give ham sit fulde Bifald, men saa pludselig opgiver Ævret og slaaer om sig med Postulater istedetfor logiske Slutninger.

Forfatterens Udgangspunkt er det meget rigtige, at Naturrigerne staa i et saadant Forhold til hinanden, at hvert højere gjentager det lavere med en Tilsætning af noget væsentligt Nyt: saaledes er der i Planteriget Mineralriget og noget Nyt, i Dyreriget Planteriget og noget Nyt, og saaledes, fortsætter han, er der i Menneskeriget Dyreriget samt noget Væsentligt, der ikke forekommer i Dyreriget. Kan han bevise denne sidste Sætning, maa man give ham Ret. I Begyndelsen gaaer han frem med stor Besindighed: istedetfor at sammenskrabe alle Forskjelligheder mellem Dyr og Mennesker paa eet Punkt for at overvælde med Massen, tager han dem hver for sig, prøver dem og forkaster de fleste. Menneskets saakaldte legemlige Fortrin f. Ex. den oprejste Gang kan han saaledes ikke betragte som nogen absolut Skillevæg mellem Mennesker og Dyr, da der lader sig paavise en Række Overgangsled i saa Henseende. Paa samme Maade gaaer det Talen, den menneskelige Intelligens og Følelse; han

anerkjender, at der hos Dyr forekommer baade Følelser og en Intelligens, der er mere end et blot Instinkt, saa at Menneskets Fortrin i saa Henseende kun ere kvantitative ikke kvalitative*). Alt dette lyder jo overordentlig moderat, men der synes herefter rigtignok kun at være ringe Udsigt til at faa noget Grundlag for det særlige Menneskerige, naar ikke engang den Fornuft, hvoraf vi med Rette ere saa stolte, maa gjælde derfor; Nu kommer imidlertid det Punkt, hvor Forfatteren hører op at være logisk og videnskabelig og rutscher ned ad sine Ønskers og Indbildningers stejle Skrænt.

Hvad der skiller Menneskene fra Dyrene og nødvendiggjør hines Opførelse som et selvstændigt Rige er, siger Qvatrefages, Menneskets Moralitet og Religiøsitet, hvortil Dyret intet Tilsvarende har. Mod denne Argumentation rejser der sig to meget alvorlige Indvendinger, den ene, som vi skulle behandle sidst, om det da virkelig er saa afgjort, at Dyrene slet intet Saadant besidde, og den anden, om da dette, hvis det var rigtigt, vilde være tilstrækkeligt til herpaa at opføre et heelt nyt Naturrige. Hvad det sidste Punkt angaaer, maa Forfatteren enten være iøjnefaldende inkonsekvent eller aldeles vildfarende med Hensyn til »Moralitetens og Religiøsitetens« Natur. Han har jo selv indrømmet, at det Nye, der skal danne

*) Forfatteren kan saaledes ingenlunde underskrive en Paastand, som en med Rette anseet dansk Naturforsker for ikke længe siden fremsatte paa en offentlig Forelæsning, nemlig at Dyrene egentlig ikke havde nogen Individualitet, at hvert Exemplar, idetmindste aandelig, var en uforandret Gjentagelse af sin Arts Typus. Enhver, der blot nogenlunde fortrolig har omgaaedes f. Ex. Hunde, Katte eller Heste vil jo vide, at ethvert Individ har sin ejendommelige aandelige Personlighed baade i Henseende til Intelligens, Gemyt og Karakteer.

Adskillelsen, ikke skal være en Kvantitetsforskjel, men en Kvalitetsforskjel, ligeledes har han indrømmet Dyrene baade Intelligens og Følelse; Fantasien omtaler han ikke, forsaavidt han ikke indbefatter den under Intelligensen, men den vil han vist heller ikke frakjende Dyrene aldeles*). Men hvad er nu Moralitet og Religiøsitet andet end Intelligensens og Følelsens Anvendelse, for Religiøsitetens Vedkommende tillige Fantasiens, paa et vist bestemt Omraade? De ere ikke nye og selvstændige Evner i Sjælen, men de ere en særlig Benyttelse af de almindelige og kunne altsaa kun begrunde en Gradsforskjel, ikke en Væsensdifferens fra de med Intelligens, Følelse og Fantasi udrustede Dyr.

Hvad dernæst Spørgsmaalet om Dyrenes Moralitet angaaer — Religiøsiteten forbigaa vi foreløbig — er det jo meget let for Forfatteren at benægte dens Existens, men det vil nok falde lidt vanskeligere at føre Beviset. Skulde virkelig de idelig gjenkommende Fortællinger være usande om Svalerne, som indemurede en Spurv, der havde berøvet en Svale sin Rede, om Storkehunnen, der begaaer Ægteskabsbrud og listig skjuler det en Tidlang, men da det tilsidst opdages, dræbes af en Mængde forsamlede Storke? Følgende lille Træk veed jeg ialtfald er sandt, thi jeg har selv været Øjevidne dertil: En ikke engang halvvoxen Kattekilling blev i største Fart forfulgt af en stor Hund og flygtede ind i et Kjældervindue, hvorved den imidlertid blev fangen, da Vinduet var lukket. Hunden styrtede over den, og jeg ilede til i al Skyndsomhed, for om muligt at frelse den; men min Bekymring var

*) At der findes Fantasi hos Dyr fremgaaer blandt Andet af, at de kunne drømme.

overflødig, da jeg kom til, stod Hunden meget fredelig og slikkede Killingen. Men afseet fra saadanne enkelte Exempler, vise Dyrene da ikke daglig Spor af moralske Begreber, kjende de ikke Eiendomsretten, vide de ikke at respektere et Forbud, at frygte for Straf, at beherske deres Tilbøjelighed, ja have de ikke Bevidsthed om at have forseet sig? Man vil maaskee svare, at det er, fordi de ere dresserede dertil, hvilket dog ikke gjælder i alle Tilfælde, men selv om saa var, vilde det Intet bevise, thi det gaaer jo ikke vore egne Børn bedre. Dem maa vi jo møjsommelig og successivt indprænte de moralske Begreber, Respekt for Ejendomsretten, Sandhedskjærlighed, Lydighed o. desl., de faa dem ingenlunde gratis af Moder Natur. Og som det er gaaet dem, er det gaaet Menneskeslægten i sin Barndom. Man maa ikke forestille sig, at f. Ex. den moralske Lighedslov, du maa ikke gjøre mod Andre, hvad du ikke vil, at Andre skulle gjøre mod dig, er os medfødt og har været det siden Menneskeslægtens Tilblivelse; tvertimod den er os lært, efter at den fra Først af er bleven opdaget af et moralsk Geni, der var forud for sin Tid, og har senere successivt kæmpet sig frem, endnu er den ikke almindelig anerkjendt, der er hele Folk, der forkaste den eller ikke kjende den. Og saaledes er det overhovedet gaaet med alle moralske Begreber; de ere ligesaalidt vilkaarlige som de fysiske Naturlove, men de have ganske ligesom disse behøvet deres Opdagere og Udbredere.

Hvad endelig Religiøsiteten angaaer, er det meget vanskeligt at have en bestemt Mening derom, da det ikke er let at indsee, hvorledes vi skulle kunne kontrollere Dyrenes Religiøsitet eller Mangel paa Religiøsitet. Deraf, at man ikke iagttager nogen Gudsdyrkelse hos dem, kan man dog

Intet slutte, thi Forfatteren paaberaaber sig med Rette Livingstones Vidnesbyrd for, at Kaferne og Bechuanerne have religiøse Forestillinger, uagtet de ikke have Afgudsbilleder, Offringer eller offentlig Kultus. En mægtig Faktor i Religiøsiteten, navnlig paa et raat Standpunkt, Følelsen af Afhængighed, Frygt for det Mægtigere have Dyrene aldeles afgjort. De svage Dyr frygte de stærke, og de stærke skjælve under Elementernes Oprør, i Tordenvejr, ved Jordskjælv o. desl. Men hvem tør paatage sig at afgjøre, hvilke Forestillinger Dyrene knytte til saadanne Stemninger? Heste og Hunde kunde man gjerne beskylde for Overtro, de ere nemlig ængstelige i Mørke og lade sig skræmme af enhver Gjenstand, som de paa Grund af Mørket ikke strax kunne komme paa det Rene med. Jeg skal naturligviis ikke lægge nogensomhelst Vægt paa den hyppig forekommende Frase, at Lærken, der stiger syngende tilvejrs, »takker sin Skaber for Livet«; afseet fra, at den, maaskee uden at vide det, indeholder den Sandhed, at den bedste Maade at »takke sin Skaber for Livet« er at bruge det med Frejdighed og Glæde, er det jo kun en af de poetiske Talemaader, som vel ikke engang ligefrem menes af den, der siger dem. Derimod er der en anden almindelig Talemaade, der maaskee har mere Betydning, det er den, at Mennesket er Dyrets Gud. Naar man seer en Hund kaste ydmyg-bønlige Blikke op til sin Herre eller ynkelig hylende krybe for hans Fod, kan man ikke nægte, at det er to Sider af en umiddelbar Gudsdyrkelse. At Mennesket er en falsk Gud er naturligviis ingen Indvending mod Dyrets Religiøsitet, thi hvormange af Nutidens og Fortidens Mennesker have vel havt den sande Religion? For de tamme Dyr kunde man altsaa betragte Mennesket som Gud, og tildeels idetmindste ogsaa for

de vilde: Dyrenes Anerkjendelse af Menneskets Overlegenhed er ikke grebet reent ud af Luften; Livingstone bekræfter den af egen Erfaring for meget store Dyrs Vedkommende, og opstiller til Forklaring heraf en original Theori. Hvor Mennesket ikke indtager denne Plads, usurpere de stærkeste Dyr den, og for disses Vedkommende træde Naturkræfterne til. Det er vel sandt, at det meste af alt dette vilde blive en Frygtens Religion, men er de raa Folks andet? Elskede man vel Moloch; er det ikke af Frygt, man bringer Offre for at stemme den frygtelige Gud mildt, og afværge hans Hjemsøgelser? Det er ganske vist, at alt dette kun er Hypotheser, tomme Fantasier, men det kommer deraf, at Quatrefages har bragt Undersøgelsen ind paa et Omraade, hvor ingen Undersøgelse er mulig, thi om Dyrenes Religiøsitet er det os i Virkeligheden umuligt at vide noget. Den lader sig derfor hverken forfægte eller imødegaa med nogen Virkning.

Vi kunne altsaa ikke anerkjende Quatrefages's Beviser for gyldige og maa følgelig forkaste hans Theori om et særligt Menneskerige. Vi mene, at saalænge Menneskeslægten vedligeholdes ved, at vore Kvinder føde Børn, som Naturen selv anviser dem at give Die, saalænge er det med god Ret, at Mennesket henføres til Dyreriget, Hvirveldyrenes Række, Pattedyrenes Klasse.

Et Besøg paa Mauna Loa under dets Udbrud i Aaret 1859.

(Af W. D. Alexander i Neumanns Zeitschrift f. allg. Erdkunde 1860.)

Torsdagen den 1ste Februar seilede vi fra Honolulu og landede Torsdag Middag i Kealakekua; Natten iforveien kunde vi i lang Afstand betragte Udbruddet: det saae ud som en Stjerne, der svævede over Bjerget i omtrent $\frac{2}{3}$ af dets Høide og udsendte Lysstriber nedad. Om Fredagen beskjæftigede vi os med Forberedelserne til vor Udflugt, og tidligt Løverdag Morgen brøde vi op fra Keapehu og droge næsten lige mod Øst henimod Krateret. De første halvtredie Mil gik Veien gjennem tætte Skove, hvis Charakteer forandrede sig, efterhaanden som vi kom høiere op; forneden vare kjæmpemæssige Bregner fremherskende, derpaa vilde Brombær, tilsidst kom vi til aabne Koa-Græsninger.

Saasnart vi vare komne ud af Skoven, havde vi et smukt Skue af Ildsøilen, som i en Afstand af omtrent 5 Mil steg iveiret til en Høide af 300 Fod; den havde en mørkerød Farve, lignede i Form og Bevægelse fuldkommen et Vandspring og ledsagedes af uhyre Dampskyer; men snart skjulte Mauna Loas Forbjerge den for vore Øine. Omtrent $2\frac{1}{2}$ Mil fra Kystveien traf vi en Brønd ved Navn Waiio, som næsten var udtørret; her maatte vi

sende vore Heste og Oxer tilbage og fortsætte Reisen tilfods. Vor Fører ledede os i øst-sydøstlig Retning over en Strækning, der var bedækket med skarpkantede Lavastykker (clinkers), til en Hule $1\frac{2}{3}$ Mil fra Waiio, hvor vi overnattede. Denne Hule har engang hørt med til Flodsengen for en underjordisk Strøm, der har betegnet sit tidligere Løb ved en Række af dybe Grotter, Spalter og Svælg. Det Svælg, hvori Alexander Smith faldt ned, var ikke fuldt 6 Alen fra det Sted, hvor vi havde leiret os; det var 25 til 30 Fod dybt og fuldkomment bedækket af Buskads. Det var ganske mørkt, og Ingen af os havde nogen Anelse om, at der kun et Par Skridt fra vor Ild fandtes en saadan sort Afgrund. Heldigvis hørte vi Smith falde; der blev strax bragt en Lygte, og en Dreng blev ved et Toug hidset ned i Afgrunden, hvorfra den Ulykkelige blev trukken op uden Bevidsthed, endnu aandende og tilsyneladende ubeskadiget. Ved Hjælp af Brændevin bragtes han til sig selv igjen, og han syntes at være fuldkommen ved sin Samling, men kunde ikke røre sig og blev den næste Dag paa en Oxehud baaren til Dr. Herrick, hvor han blev pleiet paa det Omhyggeligste; men hans Tilstand var haabløs, da Rygraden var bleven beskadiget, og efter en Uges Lidelser døde han den 12te om Morgenen. Paa Grund af hans mandige Væsen og høihjertede Charakteer var han meget afholdt af hele Reiseselskabet, og hans sørgelige Skjæbne kastede en mørk Skygge over vor Udflugt.

Da vi havde Mangel paa Vand, gik vi om Eftermiddagen et Par Mil længer mod Syd-Sydost til en velbekjendt Brønd ved Navn Puapuavei, hvor vi leirede os; her var Kulden om Natten saa stærk, at Vandet i vore Kalabasser var bedækket med en Isskorpe af en halv Tommes Tyk-

kelse, og Bærrene paa Buskene vare steenhaarde af Frost. Efter et omtrentligt Overslag befandt vi os endnu henved 1000 Fod lavere end Toppen af Hualalai, og altsaa omtrent 8000 Fod over Havets Overflade. Da der ogsaa i denne Brønd var Mangel paa Vand, ansaae vi det for hensigtsmæssigst, at Reiseselskabet deelte sig; den ene Halvdeel vendte under Anførsel af Præsident Beckwith tilbage til Kaawaloa og begav sig derpaa til Lavastrømmen ad Gouverneur Adams Vei. De Øvrige, 12 Hvide og 30 Kanackaer, som vare forsynede med Proviant for en Uge, brøde op Mandag Morgen og begave sig i lige Retning henimod Krateret. Paa denne Dagsreise lede vi Alle meer eller mindre af Virkningerne af den fortyndede Luft, men især de Indfødte, der aldeles ikke vare istand til at bære den Vægt, de ellers pleiede at bære; hele Dagen stege vi efterhaanden høiere, Vegetationen blev stedse meer og meer tarvelig, indtil den omsider aldeles forsvandt. Om Middagen kom vi over en nyere Lavastrøm (maaskee den fra 1847), og efterat have gaaet henved 4 Mil i nordøstlig Retning, saae vi pludseligt begge de virksomme Kratere og Lavastrømmen umiddelbart for vore Fødder. Vi leirede os $1\frac{1}{2}$ Fjerdingvei sydvestligt for den største Kegle paa en Høi, hvorfra vi havde et pragtfuldt Overblik over hele Udbruddet. I en Afstand af mindre end 1000 Skridt saae vi brede Striber af Snee og Is, saa at vi ikke behøvede at være i Bekymring for Vand.

Det Syn, vi nøde denne Nat, vil Ingen af os nogensinde glemme: Ildsøilen steg ikke længer iveiret, men begge Kraterne udstødte uhyre Dampsøiler og Haglbyger af rødglødende Slagger med en Larm, snart som af en heftig Brænding, snart som Kanontorden. En halv Fjerdingvei nedenfor det nederste Krater styrtede en Ildstrøm ned,

der slyngede sig som en Lysstribe gjennem en Strækning af flere Kvartmil og tilsidst forgrenede sig i et Net af Arme, der indesluttede talrige Øer; den Arm, der gik henimod Kawaihae, udbredte endnu paa enkelte Steder et mørkerødt Lys, men Hovedstrømmen syntes at være rettet mod Vest, henimod Kona. I denne Retning syntes to nye Strømme at være ifærd med at anstille et Væddeløb, og vi saae Skoven antændes af dem og gaae op i Flammer.

Den følgende Dag, den 10de, regnede det og Taagen var saa tæt, at vi ikke kunde begive os paa Veien; vi gik kun et Par Kvartmil længere ned og leirede os ved den friske Lavastrøm ½ Fjerdingvei Syd for Hovedkeglen. Over de dampende Sprækker kogte vi vor Kaffe, stegte Kjød og Kartofler og smeltede Sneen, som de Indfødte bragte os i Sække, saa at vi kunde fylde alle vore tomme Flasker med Vand. Nogle af os undersøgte Krateret i Løbet af Dagen; begge Hovedkeglerne ere omtrent i 1200 Fods Afstand fra hinanden; den øverste ligger sydøstligt for den anden; de ere henved 180 Fod høie og bestaae kun af Pimsteen og smaa Lavastykker, der ere udkastede i flydende Tilstand. Den øverste Kegle var et fuldkommen afsluttet Krater, der havde to rødglødende Svælg af flere Fods Tvermaal, hvorigjennem den udstødte Vand- og Svovldampe og undertiden en Regn af lette Pimsteen; paa Grund af de qvælende Luftarter kunde man kun nærme sig den fra Vindsiden. Det nederste Krater, hvorfra den store Ildsøile for to Dage siden var stegen iveiret, var noget større; forneden havde der paa den ene Side aabnet sig et stort Svælg, hvorfra der flød en Lavastrøm ud, der gled ned ad Bjergets Skraaning. Ovenfor disse to Kratere fandt vi endnu et tredie, der endnu stedse røg, og vi kunde henved ½—¾ Mil opad Bjerget forfølge en Stribe af frisk Lava og

Slaggekegler. De større Kegler laae midt i en Strøm, der var $\frac{1}{4}$ Miil bred og endnu vedblev at ryge, og som altsaa maa have havt sit Udspring paa et meget høiere beliggende Sted; vi beklagede meget, at vi ikke havde taget et Barometer med for at kunne bestemme Høiden af dette Sted, men ved at tage alle Omstændigheder med i Betragtning maatte vi antage, at det ligger idetmindste 8000 Fod og sandsynligvis henved 10,000 Fod over Havets Overflade. Høiden af Templet i Umi angives af Wilkes kun til 5000 Fod, og vi troe, at hint Udbruds Aabning sikkert ligger 3 til 4000 Fod høiere.

Denne Nat sov vi ved den varme Lava, besøgte næste Morgen igjen det nederste Krater og forfulgte den mellemste Lavastrøm $\frac{1}{2}$ Fjerdingvei forbi 2 eller 3 smaa Kegler, indtil vi naaede det Sted, hvor Lavaen, der aabenbart havde maattet bane sig Vei derhen fra Krateret gjennem en underjordisk Canal, brød frem. Denne Aabning lignede en Sump, var kun et Par Favne i Tvermaal, sprudlede som en Kilde og udkastede tykke sammenløbne Klumper til en Høide af 10 til 20 Fod; En af os vovede sig saa nær hen til den, at han kunde stikke en Stok ned i den. Gjennem den nederst beliggende Deel af Aabningen udbrød der en Strøm af smeltet Steenmasse, der styrtede ned fra en Høide af 50 Fod med en Brusen, ligesom ved en voldsom Brænding. Der blæste netop en stærk Søndenvind, hvilket gjorde det muligt for os, naar vi holdt Hatten for Ansigtet, at nærme os Randen i et Par Fods Afstand. Lavaen syntes næsten at være ligesaa flydende som Vand, og den bevægede sig med saa stor Hastighed, at Øiet neppe kunde følge den; de faste Masser, som hist og her faldt ned i den, forsvandt øieblikkeligt, og i en Længde af flere Kvartmil bestod Ildfloden kun af en uafbrudt

Række af Hvirvler og Fald. Kun modstræbende besluttede vi os til at vende tilbage til vort Leiringssted; Veien derhen førte os $\frac{1}{2}$ til $\frac{3}{4}$ Mil over frisk Lava, der mange Steder endnu var saa varm, at Saalerne paa vort Fodtøi bleve svedne.

Efterat vi havde spist Frokost, brøde de Indfødte op over den gamle »pahoehoe« (en jevn Lavamark) langs med den sydlige Rand af Strømmen, og vi vendte tilbage til det store Fald; den vulkanske Virksomhed var her voxet betydeligt i de sidste 3 Timer; fra Sumpen hævede sig en Straale 30 Fod iveiret, og de nedfaldne Stykker havde næsten dannet et Krater omkring den, hvis Indfatning allerede var 10 Fod høi, men aaben paa den dybere liggende Side, saa at Lavastrømmen kunde flyde ud; to mindre, noget høiere oppe fremspringende Straaler vilde sandsynligvis forbinde sig med denne og danne et eneste Krater; den øverste kastede lette Stykker Pimsteen 60 Fod iveiret og dannede en meget regelmæssig Kegle omkring sig.

Heldigvis var det meget klart Veir med stærk Sydvestvind, saa at vi uden Besvær kunde vandre 3—4 Timer tæt ved Randen af Lavastrømmen; vi behøvede ikke at frygte for en pludselig Forandring af dens Løb, da den havde dannet sig et dybt, skarpt begrændset Leie, der var mellem 20 og 50 Fod bredt og 10 til 15 Fod dybt; dog var Strømmen i Virkeligheden meget bredere, eftersom Bredderne paa begge Sider vare meget undergravede, og Skorpen, som hvælvede sig over den, havde flere Spalter, hvorigjennem vi saae Strømmen flyde under vore Fødder i en Dybde af et Par Fod, undertiden kun et Par Tommer. Det er umuligt at give en Beskrivelse af dette Skuespil: i Begyndelsen saae vi virkelige Bølger og sprudlende Skum

af flydende Lava, og naar disse Lavabølger kastedes tilbage fra Klippevæggen, styrtede de over hinanden og brødes ligesom i en Brænding ved et Rev; deres Former vare dristigere og mere maleriske end Vandbølgernes, fordi Vædsken var tungere og seigere, og desuden vare de langt mere mangfoldige. Snart kom vi til et Fald, snart til en Hvirvel, snart til en jevn majestætisk Strøm og snart til en Række af smaa Fald, hvor Bølgerne kastedes hid og did som paa en af Stormen oprørt Sø, idet de snart styrtede ind i mørke Grotter, fra hvis Hvælvinger der hang rødglødende Drypsteen, og snart fløde hen under Buer, som Strømmen selv paa sin Vei havde spændt fra dens ene Bred til den anden. Iøvrigt vare vi Alle forbausede over, at vi uden Fare kunde komme Strømmen saa nær.

Efterat vi havde fulgt Strømmen et Par Mil, holdt vi vort Middagsmaaltid paa en Ø omtrent $\frac{1}{16}$ Mil fra det største Fald og gik derpaa videre nedad langsmed Strømmen til Kl. 4 om Eftermiddagen. Eftersom Skraaningen blev mindre, forandredes Strømmens Farve først til Rosenrødt, og derpaa til mørkt Blodrødt; paa Overfladen samledes efterhaanden et graat Skum, og der viste sig hyppigere store faste Masser, som dreve paa den. Den deelte sig nu i mange Arme, og det blev stedse betænkeligere at følge den midterste Strøm, da den ofte forandrede sit Løb, saa at Tilbageveien let kunde blive os afskaaren; vi holdt os derfor ved den yderste Rand af Strømmen og leirede os endelig paa en Ø i Skoven. Hele denne Nat var Krateret meget virksomt, og hele Sletten rundt om os syntes at staae i Flammer.

Tidligt den næste Morgen gik vi et lille Stykke opad for at betragte en ny Strøm, som var brudt frem igjennem

Skoven i Retningen af vor Leir; det var ingen dyb, men meget letflydende Strøm, der dannede en glat »pahoehoe«. Den Maade, hvorpaa den bevægede sig frem i Skoven, omflød Træerne og efterhaanden antændte dem, størknede paa Overfladen og derpaa brød op igjen, var ganske den samme, som tidligere er iagttagen og behøver ingen nærmere Beskrivelse; flere Steder var Massen saa seig, at vi kunde aftrykke Stempler i den, og havde vi havt Former med os, kunde vi have dannet Massen i hvad Skikkelse, vi vilde.

Om Formiddagen fulgte vi med Strømmen til Sletten og gik mange Gange over den for at betragte en eller anden ny Arm; vi vare især nysgjerrige efter at see, hvorledes de saakaldte »Clinkers« dannedes, og vare saa heldige at faae vort Ønske opfyldt. Forskjellen mellem »pahoehoe« eller glat Lava og »aa« eller Clinkers synes især at hidrøre fra den forskjellige Afkjølingsmaade; de Strømme, som danne en »pahoehoe«, ere forholdsvis ikke dybe, fuldkommen flydende og afkjøles pludseligt til en eneste sammenhængende fast Masse; »aa«-Strømmene ere derimod dybe og bevæge sig ofte med en 20 Fod høi Masse mellem faste Sidevægge; de ere mindre letflydende, bevæge sig kun meget langsomt frem og indeholde mange faste Stykker, der kunne betragtes som Udgangspunkter for Afkjølingen; »aa«-Strømmen bliver som Følge deraf kornet ved Afkjølingen ligesom Sukker. Seet i Afstand ligner den en uhyre Masse halvglødende Kul og Slagger fra en Smelteovn, som drevne af en uimodstaaelig Kraft bagfra og nedenfra stedse paany styrte over hinanden. Den drivende Kraft er den nedenunder flydende Strøm, der for det meste ganske skjules af de Masser, den ved sin Afkjøling selv har frembragt. Vi hørte ofte Explosioner,

som frembragtes derved, at Lavaen trængte ind i Huler og sprængte dem; Hovedstrømmen af den flydende Lava, som vi saae paa Sletten, laae ca. ¾ Mil sydøstlig for Judd Road og bevægede sig mod V. t. N.; her forlode ví Lavastrømmen og stege gjennem en Pahoehoe-Skov ned til Umis Tempel, som vi naaede Kl. 3 om Eftermiddagen, og Kl. 8 kom vi til Mr. Johnstons Bolig. Den anden Deel af vort Reiseselskab havde undersøgt Strømmen paa Gouverneur Adams Vei og var allerede vendt tilbage; næste Tirsdag seilede vi igjen fra Keauhou og ankom tidligt om Søndagen til Honolulu.

Om lyse og mørke Striber i brudt Lys.

Af Docent Fjord*).

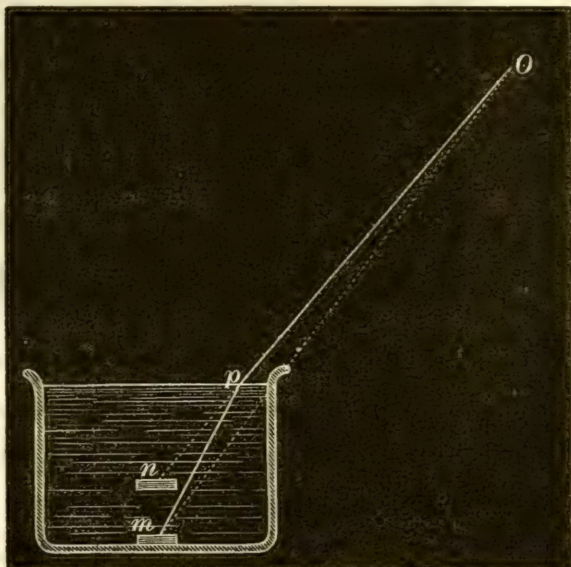
Enhver veed, at naar en Gjenstand staaer foran et almindeligt Speil, saa kan man af denne see et Billede, der synes at være ligesaa langt bag Speilet, som Gjenstanden selv er foran; stiller man to Speile sammen under en Vinkel og anbringer en Gjenstand imellem dem, saa vil man kunne faae flere Billeder at see, idet det Billede, der synes dannet bag det ene Speil, atter vil speile sig i det andet paa selvsamme Maade, som om der stod en Gjenstand paa Billedets Plads. De Fleste have vist ogsaa seet gjennem Glasperler med endeel slebne Flader eller gjennem en Flaske med slebne Sideflader og fyldt med Vand, og da bemærket, at der viste sig mange Billeder af en Gjenstand, der stod foran. Grunden til det Anførte er den, at Lysstraalerne have forandret deres Retning, og at Øiet altid søger Gjenstanden i den Retning, hvori Lyset gaaer, naar det træffer Øiet. Hvis Lyset fra en Gjenstand til Øiet gaaer i en ret Linie, hvad der vil finde Sted, naar der mellem dem kun er Luft med eens Tæthed, saa

*) Hovedtrækkene af et Foredrag, holdt i polytechnisk Forening i November f. A., med Tilføielse af nogle indledende Bemærkninger om Forandring af Lysstraalernes Retning.

vil Gjenstanden synes at staae paa sin virkelige Plads; hvis Lyset derimod ad en Omvei er naaet til Øiet, saa vil den sees paa et andet Sted; da Gjenstanden derhos udsender Lys i alle Retninger, er det jo muligt, at noget Lys kan gaae den lige Vei fra Gjenstanden til Øiet, andet ad en Omvei, atter andet ad en tredie Vei o. s. v., og man vil da synes, at Gjenstanden staaer paa saa mange forskjellige Steder, som Lyset ad forskjellige Veie er naaet Øiet, medmindre det paa Veien har lidt saa uregelmæssige Forandringer, at Øiet slet ikke kan bestemme Udseendet af den Gjenstand, der har udsendt det.

Noget Lignende finder jo ogsaa Sted ved andre Virksomheder i Naturen; hvis f. Ex. en Mand kaster en Steen mod en Muur, saa at den springer tilbage og rammer os, og han samtidigt kaster en Steen directe paa os, saa vil det være, som om der var en Ophavsmand i hver enkelt af de Retninger, hvori vi rammes; naar et Skud affyres, og der i Nærheden er Bygninger eller andre Gjenstande, som kunne tilbagekaste Lyden, saa vil Lyden ad forskjellige Veie kunne naae vort Øre, og vi ville høre flere Skud. Paa lignende Maade tilbagekastes ogsaa Lyset, naar det træffer et plant Speil; hvis de tilbagekastede Straaler træffe Øiet, vil det søge Lysgiveren i Retningen af Speilet, og da Øiet til en vis Grad kan bedømme, hvor lang en Vei Lyset har gjennemløbet, saa vil det søge Gjenstanden ligesaa langt bag Speilet, som den i Virkeligheden er foran; noget af det Lys, der træffer Speilet, kan derfra kastes tilbage paa et andet Speil og fra dette til Øiet, andet kan løbe flere Gange frem og tilbage mellem Speilene, før det kastes til Øiet; man seer her Grunden til, at Vinkelspeile, f. Ex. Kaleidoskopet, kunne give flere Billeder af en Gjenstand.

Det er imidlertid ikke blot ved Tilbagekastning, at Lysstraalernes Retning kunne forandres; dette vil og finde Sted, naar Lyset gaaer fra et gjennemsigtigt Legeme over i et andet, f. Ex. fra Luft til Glas eller Vand, fra Glas til Vand etc. og omvendt. Denne Forandring af Retningen kalder man Lysbrydning; den foregaaer ikke lidt efter lidt inde i Legemerne, men ved Overfladen af disse, her faae Lysstraalerne ligesom et Knæk, medens de inde i Legemerne følge rette Linier. Ved Overgangen fra Vand til Luft ville Lysstraalerne bøie ned mod Overfladen, medmindre de træffe lodret paa denne. Enhver kan ved et simpelt Forsøg iagttage denne Lysbrydning.

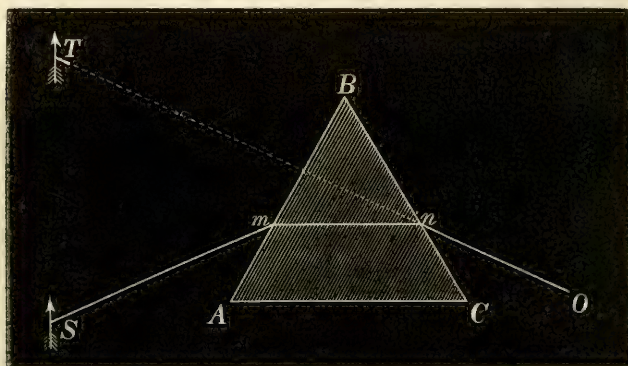


Man lægger en Gjenstand m, f.Ex. en Mønt, paa Bunden af et Fad og stiller sig saaledes med Øiet i o, at man ikke kan see Mønten, hvilket er umuligt, naar den rette Linie mo træffer Fadets Side. Fylder man derefter Fadet med Vand, vil man kunne see Mønten fra o; Lysstraalen mp vil ved Vandets Overflade i Punctet p brydes i Retningen po og altsaa naae Øiet; i Forlængelsen af op maa Mønten sees, og tillige vil den samt Bunden af Karret rykke nærmere op mod Overfladen, hvorfor den vil sees i n.

Man seer heraf Grunden til, at Vandet ikke synes at være saa dybt som det i Virkeligheden er, at man sjelden

rammer Gjenstande i Vand, som man støder efter, at en Stok, der staaer skraat deels i Vand deels udenfor, maa synes brudt; thi de Dele af Stokken, der ere under Vandet, ville rykke nærmere op mod Overfladen. Hvis Lyset gik den modsatte Vei, det er fra o til p, vilde det brydes til m, altsaa fra Overfladen. Glas bryder Lyset lidt mere end Vand, men forresten paa samme Maade.

Lader man Lyset gaae igjennem et Stykke Glas, der er begrændset af plane Flader, som ikke er parallele (et Glasprisme), træder Lysbrydningen især tydeligt frem.

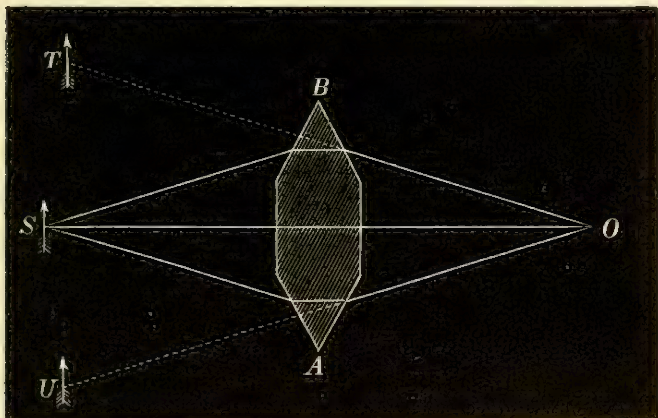


ABC er Gjennemsnittet af et Glasprisme, Sm er en Lysstraale, den brydes ved m fra Overfladen AB, gaaer derefter i Retningen mn, brydes ved n mod Overfladen BC, hvorefter den gaaer i Retning no; et Øie i o vil derfor søge Gjenstanden S, der har udsendt Lyset, i T.

Hvis de to Sideflader, hvorigjennem Lyset gaaer, ere parallele, saaledes som det er Tilfældet ved en almindelig Glasrude, ville vi ikke opdage nogen Brydning; der finder vel Brydning Sted ved begge Overflader, men den sidste er ligesaa stor som den første og gaaer i modsat Retning, hvorfor de ophæve hinandens Virkninger.

Er AB et Glaslegeme, der er begrændset af tre Par plane Flader, af hvilke det midterste Par ere parallele,

saa vil Lyset fra en Gjenstand S ad de tre antydede Veie kunne naae til Øiet O, og man vil derfor synes at see Gjenstanden saavel paa sin Plads som i T og U.



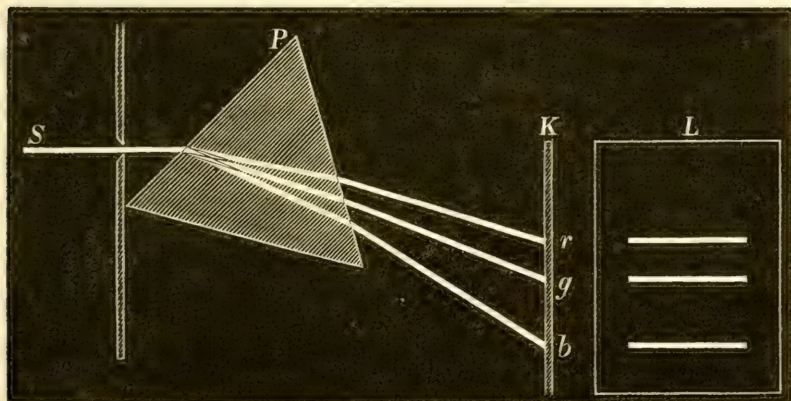
Naar man seer gjennem et Glasprisme, opdager man, at Gjenstandene ere omgivne med Farver, der ligne Regnbuens. Disse Farver fremkomme altid, naar Lyset brydes, og de ligge i en aldeles bestemt Orden. Man faaer dem til at træde tydelig frem, naar man leder Sollyset gjennem et lille Hul ind i et mørkt Værelse og derefter gjennem et Prisme.

Det er et Forsøg, som Enhver let kan gjøre; der udfordres blot, at man foruden Prismet (i Mangel af et Glasprisme kan man benytte en Flaske med planslebne Flader og fyldt med en klar Vædske) har et Værelse paa Solsiden med nogenlunde tætte Rullegardiner. Paa eet af disse gjøres et lille Hul, omtrent et Par Linier i Gjennemsnit. Naar Sollyset trænger derigjennem, og man opfanger det paa et Stykke hvidt Papiir, saa vil man paa Papiret see en lille rund klar Plet; bringer man Prismet mellem Hullet og Papiret, saa ville Lysstraalerne forandre Retning, og tilmed vil man istedetfor den klare hvide Plet faae et

aflangt farvet Billede paa Papiret. Farvernes indbyrdes Orden er her den samme som i Regnbuen, og de gaae jevnt over i hinanden; nærmest den oprindelige Retning ligger Rødt, derefter kommer Orange, Guult, Grønt, Blaat og Violet. Det er jo aabenbart, at det ikke kan være det ufarvede Glas eller den klare Vædske, der meddeler det brudte Sollys disse Farver, de maa findes i selve Lyset. Vi nødes til at antage, at i den lille Lyskegle, der trænger ind i Værelset, findes Solstraaler af disse sex Hovedfarver, og at det Lysindtryk, man faaer, naar alle Straaler virke paa samme Sted, netop er den klare hvide Farve; ved Gjennemgangen gjennem Prismet blive disse Straaler skilte ad derved, at de ikke alle brydes ligemeget; de røde brydes mindst, de violette meest; de ville derfor gaae til forskjellige Steder paa Skjærmen, hvert Sted maa faae en Farve, svarende til de Straaler, der træffe det. Denne Betragtning maa være rigtig, hvis vi omvendt kunne paavise, at disse forskjellige Farvestraaler, naar de atter bringes til at virke paa samme Sted, ville give den samme klare hvide Farve, som de gave, før de bleve skilte ad i Prismet; dette er meget let at vise. Man har Glaslinser (Brændglas), ved hvilke man kan samle Solstraalerne; holder man en saadan Linse i nogen Afstand bag Prismet og et Stykke Papir bag denne paa det Sted, hvor Straalerne løbe sammen, saa vil man her have det hvide klare Sollys.

De forskjellige Farver i Sollyset faaer man endnu til at træde tydeligere frem, naar man kun lader en smal Lysstribe brydes i Prismet. Denne kan simplest erholdes derved, at man lader Lyset passere to snevre Spalter, af hvilke den ene anbringes i Vinduesskodden til et mørkt Værelse, den anden længere inde; man faaer derved en

Lysstribe af samme Form og Størrelse som Spalten. Naar man lader denne Lysstribe gaae igjennem et nøiagtigt Prisme og i nogle Alens Afstand opfanger det brudte Lys paa en hvid Skjærm, vil Farvebilledet danne en Rectangel (Fig. 1), hvis Længde voxer med Skjærmens Afstand; derimod forandrer Breden sig ikke kjendelig og er lig Spaltens Længde. Billedet vil derhos, som Figuren viser, paa Breden sees gjennemskaaret af endeel mørke Linier, parallele med Spalten. Det er let at indsee, at vi ville faae et saadant Farvebillede, naar vi som sagt antage, at den hvide Lysstribe indeholder mange forskjellige Arter af Farvestraaler, og at alle Straaler, der give samme Farve, brydes lige meget, hvorimod Straaler med forskjellig Farve brydes forskjelligt. Antage vi f. Ex., at det hvide Sollys kun er sammensat af tre Slags, røde, gule og blaa, og er S



Lysstriben, P Prismet, K Skjærmen seet fra Siden, L Skjærmen seet forfra, saa ville disse tre Arter af Farvestraaler brydes forskjelligt, de røde ville gaae til et Sted r paa Skjærmen, de gule til g og de blaae til b, og man maa paa Skjærmen faae tre farvede Striber, der hver for sig ere lig Spalten og altsaa indbyrdes lige store. Man kan derfor sige, at der er tre Billeder af Spalten. Til de øvrige Steder af Skjærmen kommer intet Lys, man maa

derfor mellem Striberne have to mørke Mellemrum; Størrelsen af disse maa være afhængig af den Forskjel, der er mellem Brydningen af de tre Arter Farvestraaler; saaledes udviser Figuren, at denne er antaget at være større mellem guult og blaat end mellem rødt og guult; derhos er det en Selvfølge, at Afstanden mellem Striberne maa blive større, naar Skjærmen flyttes længere bort. Hvis Sollyset kun indeholdt de sex Arter af Farvestraaler, som almindelig nævnes, saa vilde der mellem den røde og gule Stribe ligge en orange, mellem den gule og blaae en grøn og nedenfor den blaae en violet, altsaa sex ligestore lyse Striber med fem mørke Mellemrum eller mørke Striber; hvis Sollyset bestod af 1000 forskjellige Arter af Farvestraaler med forskjellig Brydning, saa sees, at man vilde faae 1000 lyse, forskjelligt farvede Striber med mørke Striber imellem, hvis Forskjellen paa Brydningen af de Farvestraaler, der ligge hinanden nærmest, var stor nok til at forhindre de lyse Striber fra at komme til at gribe ind i hinanden; thi skeer dette, maa den tilsvarende mørke Stribe forsvinde. Hele Systemet af lyse og mørke Striber vil altsaa her netop danne et rectangulært Farvebillede, lig det vi, som ovenfor sagt, faae af Sollyset. Naar man almindelig siger, at Sollyset indeholder 6 eller 7 Arter af Farvestraaler, da er dette Antal aldeles vilkaarligt, thi to Dele af Farvebilledet, der ligge endog ganske tæt ved hinanden, have ikke nøiagtig samme Farve; i den røde Deel af Billedet gaaer Farven over fra at være saa mørkerød, at den neppe kan sees, til at blive lyserød og saa fremdeles, men vi kunne jo ligesaa godt kalde Mørkerødt og Lyserødt to forskjellige Farver, som Lyserødt og Orange. Hvis vi for hver Nuance i Farven fik en mørk Stribe, saa kunde vi jo let angive Antallet af Arter af Farvestraaler i Sollyset;

men det faae vi ikke; den mørke Stribe kan jo som antydet kun da fremkomme, naar der er saa store Spring i Brydningen, at de lyse Striber kunne skilles ad; i modsat Fald ville de gribe over i hinanden og frembringe en jevn Overgang. En mørk Stribe tyder altsaa paa, at der mangler Straaler med en bestemt Brydbarhed eller, hvad der er det samme, af en bestemt Farve. Da man ved at lade Straalerne falde ind i en Kikkert med betydelig Forstørring istedetfor paa en Skjærm har talt over 2000 (i Fig. 1 ere kun nogle af de tydeligste angivne) mørke Striber i det brudte Sollys, saa sees deraf, at Antallet af Farvenuancer, selv om det antages begrændset, er meget stort.

Det er især Frauenhofer i München, der har bestemt Pladsen af nogle af de meest fremtrædende Striber i Sollyset og betegnet dem med de Bogstaver, som ere skrevne ved Figuren. Linierne ere opkaldte efter ham. Hele Billedet kaldes Solspectret; vi ville kalde det Solens Spaltebillede.

Undersøger man paa samme Maade Lyset af en glødende Metaltraad, af en glødende Kalkcylinder, der jo lyser overordentlig stærkt, af en almindelig Lampeflamme, hvor det jo især er de glødede Kulpartikler. altsaa faste Legemer, der udstraale Lyset, faaer man ligeledes et rectangulært Spaltebillede med den samme Farveorden; men de mørke Striber mangle aldeles. Dette tyder paa, at her er der ikke Spring i Brydbarheden, og altsaa haves her mange Farvestraaler. som mangle i Sollyset. Man har derfor opkastet det Spørgsmaal, om Grunden til de mørke Striber ikke kunde søges i, at Jordens Atmosphære standsede de tilsvarende Farvestraaler fra Solen; men da man undersøgte Lyset fra de klareste Fixstjerner, fik man vel et Spaltebillede med mørke Striber, men de laa paa

heelt andre Steder, saa her maatte mangle andre Straaler; i Planeten Venus's Spaltebillede fandtes derimod de mørke Striber, der kunne sees, paa den samme Plads, som de tilsvarende i Sollyset; men det er jo og Sollys, vi her have med at bestille. Det er altsaa aabenbart, at Grunden maa søges i Lysgiveren selv.

Man har ligeledes undersøgt den electriske Gnist, men her fik Spaltebilledet et heelt andet Udseende, der viste sig kun enkelte lyse Striber med store mørke Mellemrum; de lyse Striber havde naturligviis den til deres Plads svarende Farve, men forresten viste de sig paa forskjellige Steder, eftersom man lod Gnisten slaae over mellem forskjellige Metaller og i forskjellige Luftarter.

Man har indtil for et Aarstid siden ikke rigtig vidst, hvori man skulde søge Grunden til de omtalte Phænomener; nogle Undersøgelser, som Bunsen og Kirchhoff i Heidelberg have foretaget og endnu fortsætte, synes imidlertid at forklare paa en tilfredsstillende Maade, hvad man hidtil har seet.

De have ved deres Undersøgelser viist, at der er en væsentlig Forskjel paa Spaltebillederne af Metaller, eftersom man undersøger det glødende faste Metal eller den glødende Metaldamp; imedens hiint — og overhovedet alle faste Legemer — gav et Billede, der var lyst overalt uden mørke Striber, gav denne kun enkeltstaaende lyse Striber, der for forskjellige Metaller laa paa forskjellige Steder og havde en til disse Steder svarende Farve, hvorhos hele den øvrige Deel af det af Solens og de faste Legemers Spaltebillede bedækkede Rum viste sig mørk (see Fig. 2, 3 og 4); altsaa medens de faste Legemer udsende Straaler af alle Farvenuancer, vil Dampen kun udsende enkelte bestemte Arter, dér brydes paa samme

Maade som de tilsvarende i Sollyset. Man indseer nu, hvorfor den electriske Gnist giver de lyse Striber; thi dens Varme er naturligviis stor nok til at forvandle de smaa Partikler, som den river med sig af de faste Legemer, mellem hvilke den slaaer over, til Damp.

Man har rigtignok længe vidst, at flere Metaller gav den Flamme, hvori de forbrændtes, en vis Farve, der endog har været et af de Kjendemærker, som Chemikerne have havt til at opdage Grundstofferne; da Farven imidlertid skulde bestemmes ved et Skjøn, kunde den i de fleste Tilfælde kun være et høist usikkert Beviis for Stoffernes Tilstedeværelse, hvorimod den ved Kirchhoffs og Bunsens Undersøgelser synes i mange Tilfælde at skulle blive ikke blot et nøiagtigt, men et langt finere Kjendemærke end alle hidtil brugte.

Det Apparat, Bunsen og Kirchhoff bruger, er i Principet ikke forskjelligt fra det, der bruges ved Sollyset. Prismet og Kikkerten anbringes i en mørk Kasse, Spalten i Enden af et Rør, der gaaer ud af Kassen, saa fremmed Lys ikke kan trænge ind. Desforuden maa haves en Varmekilde, hvis Temperatur er saa høi, at Stofferne kunne forflygtiges. Foran Spalten anbragtes derfor en stærk varmende, men saa lidet lysende Gasflamme, at den betragtet gjennem Kikkerten, næsten ikke kunde sees; i Flammen tæt nedenfor Spalten lægge de paa Øiet af en Platintraad en Smule af det Stof, de ville undersøge; dette kunde saaledes ikke sees gjennem Kikkerten, men derimod den opadstigende glødende Damp af Stoffet.

Vi ville her blot omtale nogle enkelte af deres Undersøgelser.

Chemisk reent Kjøkkensalt, der som bekjendt er sammensat af et Metal Natrium og en Luftart Chlor, gav et

meget simpelt Spaltebillede, nemlig een skarpbegrændset lys Stribe, den gule α i Fig. 2; den ligger nøiagtigt paa samme Sted som den mørke Stribe D i Sollyset. Med Undtagelse af meget svage Spor af Lys i Nærheden af den gule Stribe var Resten af Spaltebilledet mørkt. For at undersøge, om denne gule Stribe hidrører fra Metallets Chlorforbindelse, netop glødet i denne bestemte Flamme, eller om den er eiendommelig for selve Metallet, prøvede de Forbindelser af Natrium med mange andre Stoffer og bragte dem i forskjellige Flammer; allevegne hvor der var Natrium i Forbindelserne, viste denne gule Stribe sig uden at forandre sin Plads, saa det maa ansees for afgjort, at glødende Natriumdamp, hvorsomhelst den forekommer, altid vil udsende guult Lys af en bestemt Brydbarhed. Men det er naturligviis en Selvfølge, at foruden denne Stribe kunde der i forskjellige Forbindelser vise sig forskjellige andre. To andre Metaller, der i chemisk Henseende ligne Natrium, nemlig Kalium (en væsentlig Bestanddeel af Salpeter, Potaske etc.) og Lithium gave derefter — aldeles uafhængig af Forbindelser og Flamme — de simpleste Spaltebilleder. Lithium gav to lyse Striber, nemlig den skarpe røde α og den svage orange β i Fig. 3; paa de tilsvarende Steder i Sollyset fandtes ingen mørke Striber. Kalium gav hele den midterste Deel af Spaltebilledet en svag Farve, men desforuden to eiendommelige lyse Striber α og β i Fig. 4; den mørkerøde α ligger paa samme Sted som den mørke Stribe A i Sollyset, ligeledes findes til den violette β en mørk Stribe i Sollyset, som ikke er afsat i Fig. Nogle andre Metaller, som Bunsen og Kirchhoff undersøgte, gave lidt mere sammensatte, men ligesaa characteristiske Spaltebilleder.

Da flere Grundstoffer saaledes vise sig med eiendommelige Lyslinier, maa disse være et Middel til at opdage hine. Antage vi f. Ex., at vi have et ubekjendt Stof, i hvis Spaltebillede der viser sig de tre lyse Striber α i Fig. 2 samt α og β i Fig. 3, saa maatte dette Stof indeholde Natrium og Lithium. Ja dette Middel synes at overgaae alle hidtil kjendte i Simpelhed og Fiinhed; det er ikke engang nødvendigt at bringe Stoffet ind i Flammen, hvis Luften i Værelset indeholder en Smule, ville Lyslinierne vise sig.

I et Hjørne i Værelset i flere Alens Afstand fra Apparatet forbrændte Bunsen og Kirchhoff saaledes en ubetydelig Smule Natrium. Til Flammen foran Spalten vil der jo uafbrudt strømme Luft, denne indeholdt nu lidt Natrium, som bliver glødende i Flammen; den gule Natriumstribe viste sig meget tydelig. Hvis det antages, at Natriumet var ligeligt fordeelt overalt, vilde hver Vægtdeel Luft indeholde $^1/_{20000000}$ Vægtdeel Natrium, og i et Secund vilde ca. $^1/_{3000000}$ Milligram ($^1/_{1500000000000}$ Pd.) strømme til Flammen; denne ubetydelige Deel kunde altsaa paavises; thi et Secund er en tilstrækkelig Tid, til at Øiet kan faae et Indtryk af Billedet.

Denne gule Linie viste sig ved Forbrænding af næsten alle Stoffer, der i længere Tid havde været udsatte for Luftens Paavirkning; men enhver Blæst fører jo mangfoldige fine Vanddraaber fra Havet op over Landet, Vandet fordamper, Saltet bliver tilbage som et fiint Støv, der leirer sig paa faste Gjenstande, trænger ned i Jorden, optages af Planterne, ofte vel i saa ubetydelig Mængde, at ingen anden Analyse kan paavise Tilstedeværelsen. Deres Undersøgelser viste og, at Lithium, som hidtil ansaaes for et Metal, der forekom yderst sjeldent, er, skjøndt i ringe

Mængde, dog meget udbredt i Naturen; saa det synes, at disse Lyslinier ville ved den chemiske Analyse komme til at spille en vigtig Rolle.

Men Bunsen og Kirchhoff have ikke blot ved deres Undersøgelser analyseret Lyset fra jordiske Gjenstande; de have ogsaa givet et Bidrag til Besvarelsen af det Spørgsmaal, om det er Solens Atmosphære eller selve Solkjernen, der udsender Lys til os; de have angivet en sandsynlig Grund til de mørke Striber i Sollyset og viist en Vei, ad hvilken det maaskee kan lykkes at bestemme nogle af de Grundstoffer, der ere tilstede i Solens Atmosphære.

Antage vi, at Solen bestaaer af en Mængde glødende Stoffer, og at hvert Stof for sig udstraaler sit Lys, som atter giver et bestemt Spaltebillede, det samme, som vi ville faae frem, naar vi bringe Stoffet i en Flamme med tilstrækkelig høi Temperatur, saa er det jo aabenbart, at Solens Spaltebillede maa være lig Summen af alle de enkelte, eller med andre Ord, i Sollysets Spaltebillede maae alle de lyse Partier fremtræde, der ere i alle Stoffernes tilsammen. Hvis derfor de enkelte Stoffer hver for sig give et Spaltebillede, der er lyst overalt, maa alle Stoffer give et lignende med forøget Lysstyrke; give derimod de enkelte Stoffer Lyslinier paa forskjellige Steder, maa alle Stofferne give alle disse Lyslinier, der blive adskilte ved mørke Striber, hvis de Steder, paa hvilke hine falde, ere saavidt fjernede fra hinanden, at den ene ikke griber ind over den anden; alt under den Forudsætning, at der intet Lys gaaer tabt paa Veien fra Solen til Jorden.

Betingelsen for, at de mørke Striber kunne findes i Solens Spaltebillede, synes altsaa at være een af to: enten maae de enkelte Stoffer i Solen for sig give lyse Striber, eller der maa paa Veien blive visse Arter af Farvestraaler

standsede. Under den første Forudsætning maae vi komme til det Resultat, at det er Solatmosphæren og ikke Solkjernen, der udsender Lys til os; thi vi have seet, at vi kun fik lyse Linier for de enkelte Stoffer, naar de bleve forvandlede til glødende Damp. Til den mørke Stribe D i Sollyset svarer en lys Natriumlinie, ligesaa ligger der mørke Linier i Sollyset paa de Steder, hvor vi have Kaliumlinierne, altsaa synes Solens Atmosphære hverken at indeholde Kalium eller Natrium; derimod maa den indeholde Lithium, thi hvor dette giver Lys, giver Solen ogsaa Lys. — Bunsen og Kirchhoff ere imidlertid komne til de stik modsatte Resultater; der skal netop være Overflødighed af de to første Stoffer og Mangel paa det sidste; ligesaa er det nok selve Solkjernen, der fortrinsviis udstraaler Lys til os. Da dette Lys imidlertid maa give et Spaltebillede uden mørke Striber, maa endeel Farvestraaler være tabte underveis; men da Fixstjernerne give Lys paa flere af de Steder, hvor Solen giver mørke Striber, kan det jo hverken være i Jordens Atmosphære eller i det tomme Himmelrum, at hine standses. Der er altsaa intet andet tilbage, som kan standse dem, end selve Solens Atmosphære.

For at vise Berettigelsen af denne Antagelse, maae vi endnu omtale et Par Forsøg.

Betragtes en glødende Kalkcylinder gjennem Spalten, faaes som alt bemærket et lyst Billede uden mørke Striber; bringes en Lampeflamme med Kogsalt mellem Kalklyset og Spalten, skulde man jo troe, at man fik en fremtrædende gul Stribe paa det Sted, hvor Lampeflammen alene vilde give Lys; men nei, man faaer paa dette Sted en mørk Stribe og Resten uforandret; ligesaa faaer man, naar man betragter Kalklyset gjennem en Lithiumflamme,

mørke Striber paa de Steder, hvor de lyse Lithiumlinier skulle ligge. Holdes istedetfor Kalkcylinderen en glødende Platintraad (der holdes glødende ved en electrisk Strøm) bag Flammen, faaes ligeledes mørke Striber paa de samme Steder og Resten stærkt lysende. Ved en Række af Forsøg godtgjordes det, at jo høiere Temperatur den bageste Lysgiver har, der for sig ingen mørke Striber giver, og jo lavere Temperaturen er i Flammen med den glødende Metalluft, jo mørkere blive Striberne. Dette træder især tydeligt frem, naar vi bruge Sollys som den bageste Lysgiver og lade dette trænge igjennem en Lithiumflamme; vi faae da i Solens Spaltebillede to nye mørke Linier paa de Steder, hvor de to lyse Lithiumlinier skulle ligge; svække vi derimod Sollyset stærkt, saa træde atter de lyse Lithiumlinier frem, det er, de blive lysere end Omgivelserne. Det Anførte synes at vise, at Lithiumflammen kan lade alle Lysstraaler fra Solen, fra Kalklyset og fra Platintraaden gaae igjennem sig paa de Straaler nær, der ere af samme Slags som de, der udsendes af selve Lithiumflammen; thi før denne Flamme kom mellem Spalten og den bageste Lysgiver, havdes Lys overalt; naar den bringes imellem, faaes to mørke Striber, Resten uforandret; det tilsvarende Lys maa altsaa være indsuget eller standset af Flammen; vel udsender denne selv Lys til de mørke Striber, men naar den bageste Lysgiver langt overgaaer Flammen i Lysstyrke, blive disse jo belyste af langt svagere Lys end Omgivelserne og maa altsaa fremtræde som mørke Linier paa lys Grund og jo mørkere, jo stærkere den bageste og jo svagere den forreste Lysgiver lyse. Svække vi den bageste Lysgiver, saa ville Lithiumlinierne fremdeles blive belyste af Lithiumflammen, medens de omliggende Dele belyses af et svagere Lys, altsaa faae vi klare Linier paa

lys Grund. (At en Lysgivers tilsyneladende Klarhed er forskjellig efter den Belysning, Omgivelserne have, er jo bekjendt nok: holdes en almindelig Lampe eller Lysflamme op imod Solen, vil den ikke kunne sees; kommer man fra et stærkt belyst ind i et svagt belyst Værelse, synes dette i Begyndelsen langt mørkere end senere; seer man ned i en dyb Brønd, synes alle Gjenstandene mørke, stiger man derimod derned, saa vil man finde, at de kunne være ret godt belyste etc.) Disse og flere lignende Forsøg med andre Stoffer give Berettigelse til at antage, at en Flamme i en betydelig Grad indsuger de samme Arter af Farvestraaler, som den selv udsender. (Man har noget Tilsvarende hertil i Varmelæren: de Legemer, der udstraale Varmen bedst, indsuge den ogsaa bedst; lægges saaledes en klar Dag et sort og et hvidt Stykke Klæde paa Jorden, saa vil Jorden opvarmes stærkest under det første Stykke om Dagen og afkøles meest om Natten, fordi det sorte Stykke om Dagen indsuger og om Natten udstraaler mere Varme end det hvide.)

Slutningerne, som vi heraf kunne drage med Hensyn til Sollyset, ville da blive:

Solkjernen er et glødende Legeme af en meget høi Temperatur, Solatmosphæren er Damp af en lavere; hiin udsender Lys af alle Farvenuancer, denne af visse bestemte, hvorhos denne indsuger — om ikke alt, saa en stor Deel af det Lys, der kommer fra Kjernen af samme Slags, som den selv udsender. Altsaa fremkomme de mørke Striber i Spaltebilledet derved, at Solatmosphæren indsuger det tilsvarende Lys, medens den selv til disse Striber udsender langt svagere Lys. Hvis Solkjernen et Øieblik ophørte at lyse, vilde Atmosphærens Lys kunne

sees; vi ville da faae lyse Linier, hvor vi nu have mørke og omvendt.

Ville vi vide, hvilke Grundstoffer der findes i Solens Atmosphære, have vi blot behov at opsøge de Stoffer hernede paa Jorden, der give lyse Linier, hvor Solen giver mørke. Natrium er et saadant Stof, Kalium ligesaa, Lithium derimod ikke; af hine Stoffer maa der altsaa være Overflødighed, af dette maa der enten være intet eller for lidt til at standse de tilsvarende Straaler; men paa den Klode i vort Solsystem, som vi kjende bedst, er der netop ogsaa Overflødighed af de to første Stoffer, hvorimod det sidste kun findes yderst sparsomt udbredt i Naturen.

Fig. 1.
Solen.

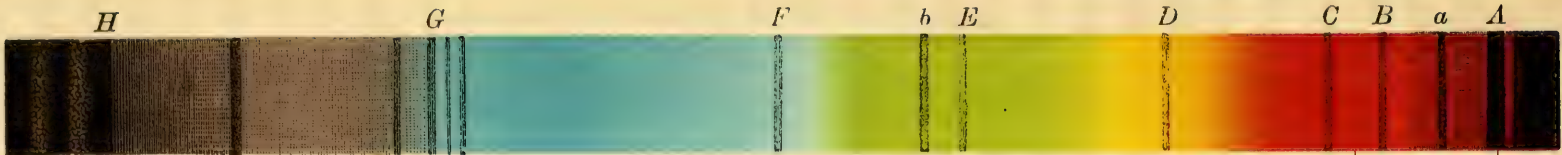


Fig. 2.

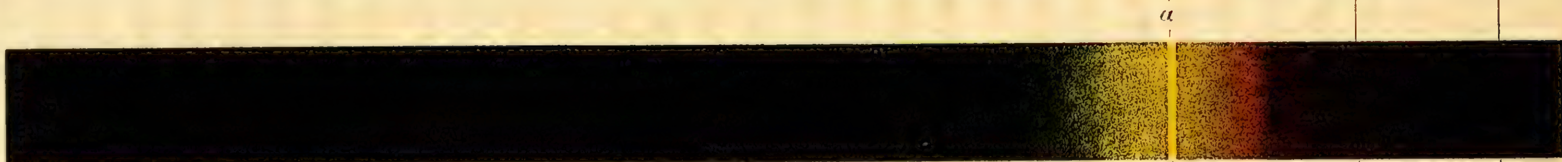


Fig. 3.

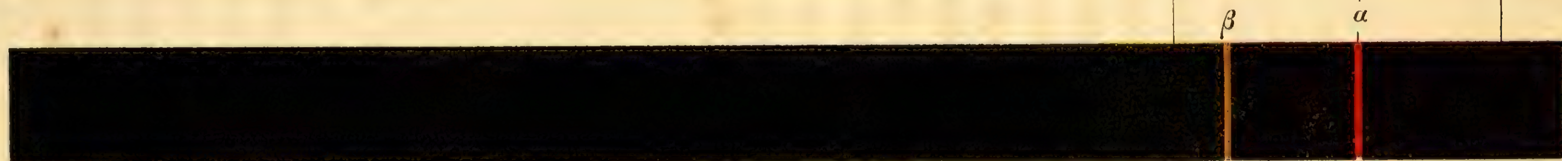
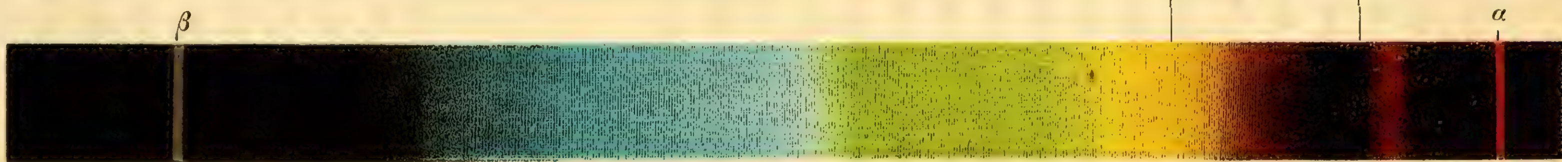


Fig. 4.



Sidensvandsen.

Af Stud. med. P. V. Heiberg.

Naar Sneen dækker Markerne, og vore Sangfugle forlængst ere dragne mod Syden, naar Skoven staaer melankolsk og mørk, og Vinden suser gjennem de høie, nøgne Trætoppe, hvor Ravnen og Kragen ere Eneherskere og forsultne udstøde deres hæse Skrig — da faae vi som oftest Besøg fra vore nordlige Nabolande af smaa, nydelige Fugle, som glæde Øiet og oplive den kolde Vinterdag. Da kommer i store Flokke den lille Graasidsken (Fringilla linaria) med det smukke røde Bryst og den lille røde Kalot, Graairisken (F. cannabina), Bjergirisken (F. montium), Kvækerfinken (F. montifringilla) og mange andre, som kviddrende færdes paa Markerne, ved Strandkanten og i Udkanten af Skovene. Ofte kan man see hele Klynger af disse Smaafugle hænge i een eller anden Plante, hvis Frø smage dem fortræffeligt, flagre et Stykke bort og hoppe omkring paa Sneen, hvorpaa hele Flokken under en almindelig Kviddren farer op og beskriver en stor Bue i Luften for atter at vende tilbage og paany gjennemsøge de faa hentørrede Planter, som rage op over Sneen. Men blandt alle vore Vintergjæster bærer dog Sidensvandsen (Ampelis garrulus) eller rettere Silkehalen

Prisen. Det er virkelig et nydeligt Syn at see en Flok af disse prægtige Fugle i et Rønnebærtræ ret gjøre sig tilgode med de røde Bær, som hæves ved de sneedækte Omgivelser. Under en bestandig, sagte Kviddren holde de deres Maaltid, og da de ere nogle forslugne Krabater, som paa een Dag skulle fortære ligesaa meget som de selv veie, gaaer Arbeidet rask fra Haanden. Allerede ere de fleste Klaser forsvundne, og enkelte af Euglene gjøre Mine til at opsøge et nyt Spisekvarteer — saa vi maa skynde os at faae fat paa een af dem for at betragte den lidt nærmere. Vi gjøre et Skud, og et Par Stykker falde trufne ned; hele den øvrige Flok flyver op, men kun et Par Træer længere bort, og saasnart vi have bortfjernet os med vort Bytte, kommer først en enkelt og strax derpaa hele den øvrige Flok tilbage for at fortære de faa tiloversblevne Bær. Undersøge vi nu vort Offer, da finde vi en Fugl lidt mindre end Sangdrosselen med en usædvanlig tyk og silkebløð Fjerdragt, som ogsaa har givet den dens tydske Navn »Seidenschwanz«, som vi Danske glat hen forandre til »Sidensvands« istedetfor at give den det smukke Navn »Silkehale«. Dens Næb er kort og fladt ved Grunden, og i Spidsen af Overnæbet findes et lille Udsnit. Hovedfarven er rødgraa, mørkere paa Ryggen og faldende i det Askegraa over Halen og under Bugen; Struben er sort, og et sort Baand gaaer over Næbroden gjennem Øinene, som ere meget store og klare. Vingernes store Svingfjer ere sorte med tvende hvide Tværstriber og en høiguul Længdestribe, og de bageste Svingfjer ende med zinnoberrøde, pergamentagtige Spidser, som ere tilstede i forskjelligt Antal fra 3—7 og i forskjellig Længde efter Fuglens Kjøn og Alder. Halen er sort med et høiguult Baand i Spidsen, i hvilket hos me-

get gamle Fugle Fjerribberne have en rødlig Farve; Halens Underdækfjer ere rustrøde, og paa Hovedet bærer den en indtil $1\frac{1}{2}$ Tomme lang Fjertop, som i Almindelighed bæres liggende langs ad Hovedet, men som i Affect reises. Næb og Fødder ere sorte. Disse smukt fordeelte Farver ere meget rene og skarpt begrændsede hos de gamle Hanner, hos Hunnerne og de unge Fugle ere de derimod mere matte.

Denne prægtige Fugls Hjem er det høie Norden, hvor man i de sidste Aar har fundet den ynglende. Æren for Opdagelsen tilkommer udelukkende Englænderen John Wolley, som 1856 bereiste det nordlige Finland og hjemsendte de første Æg og Reder. Sidensvandsen bygger coloniviis i de store, mørke, ofte sumpige Gran- og Fyrreskove i det nordlige Finland og Skandinavien, og lægger i Begyndelsen af Juni 5—7 blaahvide Æg med mørke Streger og Punkter, som aldeles ligne Æggene af dens amerikanske Slægtning (Ampelis cedrorum) og nærmest kunne sammenlignes med Kjernebiderens Æg. Reden, som ikke, hvad man tidligere antog, har nogen Lighed med en Drosselrede, er omtrent 5 Tommer i Gjennemsnit; Grundlaget og Væggenes Yderside dannes af grove Grankviste, medens Hovedmassen bestaaer af et tæt Filt af Skjæglav (Usnea barbata) og det Indre er udforet med fine Græsstængler og enkelte Fjer. Reden bygges i Almindelighed 15—20 Fod fra Jorden paa en Green tæt inde ved Stammen af en Gran, Fyr eller Birk. At man lige til den nyeste Tid har været uvidende om denne Fugls Forplantning, ligger deels i, at den yngler saa nordligt i kolde og næsten uveibare Egne, og deels, som Nilsson mener, deri, at selv om man finder Rede og Æg,

vise Forældrene sig dog aldrig, ja de udstøde ikke engang en Klagelyd.

Hen paa Vinteren, naar Snee og Kulde tvinge dem, samles de familie- eller flokkeviis i store Skarer og drage sydpaa, hvor mere Næring er at finde, og komme saaledes ogsaa i strenge Vintre til os. I Aaret 1858 ankom Sidensvandsen saaledes til Omegnen af Kjøbenhavn i stort Antal i Slutningen af December; 1859 i Slutningen af November; 1860 ankom enkelte midt i November og store Skarer i Slutningen af December. Deres Flugt er rask, da Vingerne ere lange og spidse, og de beskrive store Buer i Luften; øine de et Rønnebærtræ eller en Tjørn med dens røde Bær, styrter hele Flokken uden Betænkning med sin sædvanlige Kviddren ned og giver sig strax ifærd med at æde; da deres Fordøielse gaaer meget hurtigt og ufuldstændigt for sig, ere de nødte til at tage megen Føde til sig, ja man seer endogsaa undertiden, at de i knappe Tider, efterat have gjort reent Bord i Træet, søge ned paa Jorden og fortære deres egne halv fordøiede Excrementer. Saa smuk Fuglen derfor end er, og saa let den er at fange, idet den uden Betænkning gaaer i Doner og paa Liimpinde, og saa let den er at holde i Buur, idet den æder næsten Alt, hvad man giver den, saa ureenlig er den i Fangenskab, og den taber der aldeles den Skjønhed og Friskhed, som den har i den frie Natur. I sit Hjem skal den om Sommeren leve af Insecter, som den paa samme Maade som Fluesnapperne fanger i Luften fra Toppen af et Træ, til hvilken Levemaade dens brede Næb ogsaa synes skikket.

Sidensvandsen er meget godmodig og fredelig og færdes ogsaa sammen med andre Fugle; jeg har saaledes truffet en enkelt i et Selskab af Dompapper, som den fulgte og lod til at

være meget gode Venner med. Bliver den vred, saa yttrer den sin kortvarige Forbittrelse ved at klappe Næbet sammen flere Gange og samtidigen reise Toppen, hvilket sidste den ogsaa gjør, naar den befinder sig vel ved et godt Maaltid. Den er hos os meget lidt sky, naar den kommer; man kan saaledes gjøre et Par Skud mellem dem, og de vende dog stedse tilbage til deres Yndlingsføde; men de ere langtfra dumme, og have de først lært, hvor farligt Mennesket er, saa lade de sig ikke komme nær, og deres muntre Tillid er vegen for en sky Forsigtighed. — Tidligt paa Foraaret, i Februar eller endog i Januar, naar blot nogenlunde mildt Veir indtræder, drager Sidensvandsen hjem til sine kolde Birkeskove; den reiser hurtigt, pareller enkeltviis og opholder sig kun meget kort Tid underveis. Snart efter have alle vore Vintergjæster søgt tilbage til deres Hjem — vore Marker staae øde og forladte og Skoven stille og sørgmodig, men kun en kort Tid, da gjenlyder Luften af Lærkens jublende Toner, Stæren fløiter fra Trætoppene, og med den muntre Svale kommer Foraar og Liv og Lystighed i vore Skove.

Nogle Bemærkninger i Anledning af en Notits om Beccassinerne,

i dette Tidsskrifts 2det Bind for 1860,

af Jægermester A. Brun.

Paa ovennævnte Sted er anført et tilsyneladende begrundet Beviis for, at den almindelige dobbelte Beccasin (Scolopax gallinago) ved Hjelp af Halefjedrene frembringer den bekjendte summende Lyd, som i Tydskland stundom har givet Fuglen Navnet »die Himmelsziege«.

Jeg er dog overbeviist om, at Hr. Conservator Mewes har taget Feil i sine Undersøgelser i denne Retning*), og skal fremføre mine Grunde, som ikke alene ere baserede paa Undersøgelsen af enkelte Fjedre inden fire Vægge, men desuden paa ofte gjentagne Iagttagelser af Fuglen i dens Flugt. Jeg tør tilføie, at Resultatet

*) Redaktionen skal hertil knytte den Bemærkning, at da Hr. Mewes er bekjendt som en dygtig og intelligent praktisk Ornitholog, da hans Iagttagelse udentvivl er meddeelt det svenske Akademi af den udmærkede Ornitholog Prof. Sundewall og endelig oversat i engelske Tidsskrifter af en anseet praktisk Ornitholog (John Wolley), havde vi al mulig Grund til at fæste Lid til Forklaringens Rigtighed. Da Hr. Jægermester Bruns Modbemærkninger paa den anden Side forekomme os grundede, er det os kjært at kunne meddele dem for at anspore til yderligere Iagttagelser om Sagen. (Red. Anm.)

heraf forekom mig saa utvivlsomt, og selve Sagen omsider saa bekjendt, idetmindste blandt Jægere, at jeg hidtil ikke ansaae denne Gjenstand for at trænge til ydérligere Discussion. Da imidlertid alle Undersøgelser i den levende Natur ere af høi Interesse for mig, griber jeg denne Leilighed til at udtale mig.

For en 30 Aar siden, i Begyndelsen af mit paa interessante Erfaringer temmelig rige Jægerliv, lærte jeg Jagten paa et Distrikt, hvor Beccassinen bygger, og benyttede Leiligheden til at anstille nedenstaaende Iagttagelser, som jeg hidtil har fundet rigtige. — Omendskjøndt Hanbeccasinens Parringslyd just ikke er klangfuld, fandt jeg dog i hiin Tid, at den indeholdt en egen Melodi, der maatte tiltrække enhver Jægersmand, som har Sands for Livet i Naturen, og ikke færdes alene som Drabsmand. Denne Melodi ligger maaskee mest i Indbildningen, og udgjør en Deel af den Jubel, hvormed Alt er opfyldt i Naturen, naar den om Vaaren reiser sig i sin Kraft og Ungdom, opfyldt af Forhaabninger. Desværre kunne disse Indtryk kun gjøre sig gjældende i deres fulde Styrke, saalænge Sindet er frit og ikke nedtrykkes af Ulykker, Sorg og de Bekymringer, som Livet saa ofte medfører; alligevel vil Ingen, som en Gang ret dybt har følt Vaarens Jubel, nogensinde glemme dette Indtryk — og Beccassinens Parringssang, beskeden som den er, udgjorde en ikke ringe Deel af Foraarslivet i hiin Egn, som ellers er temmelig fattig paa Naturskjønheder, nemlig Tidsvildes Flyvesandsdistrikt.

Beccassinen kommer i den sidste Halvdeel af April Maaned tilbage hertil fra Syden, parviis som Sneppen og Storken. De fleste drage nordligere end Danmark, men en Deel bliver dog endnu her, indtil de fortrænges af

Landets tiltagende Befolkning, af Vandledninger og Drainsrør. Parringstiden er nu forhaanden, og Parringslegen, som egentlig er det her skal omtales, begynder strax efter Ankomsten, naar Veiret tillader det; dog maa dette være nogenlunde behageligt, og helst stille med klart Solskin. Naar man da, helst tidlig paa Morgenen, nærmer sig Mosestrækninger, hvor Beccassiner opholde sig, vil det som oftest ikke vare længe, før man hører deres Kjærligheds Vexel-Sang, — thi Hr. Mewes har efter mine Iagttagelser Uret, naar det Linie 11 f. o. hedder: »hin Lyd, som vel at mærke kun høres, naar Beccassinen flyver, kun naar den kaster sig ned med spredte Halefjedre, aldrig naar den flyver op med samlet Hale, og som ofte høres samtidig med dens Skrig.« — Det er nemlig heraf aabenbart, at Hr. Mewes er af den Mening, at begge disse Lyd frembringes af den samme Fugl, nemlig den flyvende Beccassin, men dette er, troer jeg, ikke Tilfældet. Som af det Følgende vil fremgaae frembringes, idetmindste som oftest, kun den surrende Lyd af Hannen, som flyver, medens Hunnen siddende i Græsset gjennem Næbbet frembringer den anden Lyd, som senere skal omtales.

Jeg maa endnu bemærke, at jeg altid fører en kort Jagtkikkert med stort Focus med i min Jagttaske, noget jeg vil anbefale enhver Jæger, thi det har saare ofte været mig til stor Nytte og fyldt min Taske, medens de Andres forbleve tomme.

Legen begynder dermed, at Hanbeccassinen, medens Hunnen bliver siddende, i stærk Stigning og med kraftige Vingeslag hæver sig til en Høide af 100 til 300 Alen. Derpaa flyver den i en stor Cirkel, hvis Diameter udgjør 500 og endog 1000 Alen, omkring det Sted, hvor Hunnen

blev tilbage. Den begynder sin Bue i horizontal Flugt, men naar den har faaet Fart, kaster den sig med stor Hastighed og med krampeagtige korte Vingeslag, men dog med spredte Vinger 30—50 Fod skraat nedad, medens den stundom kaster Ryg- stundom Bugsiden mod Betragteren, og i dette Øieblik er det, at den snurrende Lyd høres. Derpaa benytter den tildeels Faldhastigheden til atter at hæve sig saa høit*), som den var før, og

*) Denne Flugtform ligner noget Ringduens (Skovduen, Columba palumbus) i Parringstiden, men selve Flugten er dog meget forskjellig. I den Tid Ringduen er beskjæftiget med Redebygningen, og dette skeer to Gange hver Sommer, udfører den ofte i smukt Veir følgende Flugtform, som i hele den Skandinaviske Fauna er aldeles charakteristisk og eiendommelig for denne Fugl. Tillige er det den skjønneste Flugt, nogen Fugl hos os viser, selv Falkenes ikke undtagen. Ialmindelig flyver den alene, men undertiden ledsaget af sin Mage, som da flyver paa samme Maade og gjør Skuespillet end yndigere. Duen flyver i Almindelighed i Høide med de høieste Trætoppe og som Beccassinen i en stor Kreds; den hæver sig med en Deel kraftige Vingeslag en 20 à 30 Alen, og naar den har naaet Høidepunktet, frembringer den ved at slaae Albuleddene sammen over Ryggen to stærke og et svagere Vingekladsk. Derpaa udfolder den baade Vinge- og Halefjedrene og sænker sig blidt svævende saa dybt ned som den var før Stigningen, og det samme Spil gjentages forfra.

Da baade Ringduens Legemsformer have smukke indbyrdes Forhold, og Forkropfjedrenes Smaragd- og Purpurglands samt den skjøntformede Hales smukke Ringtegning saaledes fremtræde paa det Fordeelagtigste i Solskinnet, forhøies Skuespillets Skjønhed derved overordentligt. At der imidlertid er en stor Forskjel imellem Duens og Beccassinens Bevægelser fremgaaer af ovenstaaende.

Der ligger for den praktiske Naturforsker en stor Tilfredsstillelse i at studere de forskjellige Fuglearters Flugtbevægelser, ligesom ogsaa deres Sprog. Den ligger deri, at man omsider bringer det til, ikke alene at kunne sige med Bestemthed, hvilken Fugl man har at gjøre med, naar man blot — om og paa betydelig Afstand — seer nogle faae af dens Flugtbevægelser, eller tydelig hører en Lyd af dens Stemme, men at man i Sandhed lærer at for-

medens dette Sidste gaaer for sig, høres som oftest, dog ikke altid, den anden omtalte Lyd, som, hvor nødig jeg end griber til Hjelp af Noder, naar jeg omtaler Fuglenes Sprog, vel kan udtrykkes med:



Hannen fortsætter imidlertid den beskrevne Bue-Flugt, og bliver ofte i saa lang Tid ved dermed*), at der hører en udlært Jægers Taalmodighed til at holde Øie med den. Endelig kaster den sig hurtig som en Piil ned fra sin Høide, og sætter sig i Nærheden af Hunnen. Naar man da ved Hjelp af et eller andet fremragende Mærke, en større Tue, et høit Græsstraa, en afstikkende Blomst o. s. v. nøie har mærket sig Stedet, hvor den kastede sig, kan man ved at nærme sig i lige Linie være sikker nok paa at skræmme den op, men ikke slet saa sikker paa at træffe den med Skuddet, thi paa denne Aarstid, da den er mager, er dens Flugt endnu mere ujævn og vinkelformet, end om Efteraaret, i den egentlige Jagttid, naar den er fed. Det er indlysende, at det er meget lidt jægermæssigt at skyde Beccassinen i Parringstiden, men jeg har dog stundom gjort det for at undersøge den, og da altid fundet, at det er Hannen, som udfører den ovenfor beskrevne Flyvescene. Da Han og Hun i det Ydre aldeles ligne hinanden, kan man kun overbevise sig derom ved

---

staae dens Sprog, d. v. s. hvad den udtrykker ved de forskjellige Toner, som Skræk, Varsel, Lokning, Ømhed, Velbefindende o. s. v. Det forstaaer sig at hver Fugleart har sit eget Sprog. Brun.

*) Jeg har undertiden kunnet vente ½ Time og mere, før den kastede sig. Brun.

at undersøge Fuglens indre Dele. Hunnen flyver ved Skuddets Lyd næsten altid op i en ringe Afstand fra det Sted, hvor Hannen sad.

Af hvem og hvorledes frembringes nu de to Slags Toner?

Jeg vil først omtale den summende Lyd, som Hr. Mewes antager frembringes med de yderste Halefjedre, og vil først tage Sagen theoretisk. At dette dog ingenlunde er tilstrækkeligt, hvor Naturforskningen skal drives grundigt, men at herved som overalt Theori og Praxis maae gaae Haand i Haand, haaber jeg at Følgende vil afgive et nyt Beviis paa.

Den yderste stive Halefjeder kan vel frembringe en lignende summende Lyd, dog umuligt ved den forholdsviis yderst langsomme Bevægelse, som vi formaae at give den ved med Haanden at føre den gjennem Luften, men vel naar man under en vis Vinkel blæser paa den — men en end stærkere Lyd kunne under lignende Forhold de yderste 4 eller 5 Vingefjedre frembringe. At det altsaa just er Halefjedrene, som spille denne Rolle, er dermed ikke beviist. Efter Hr. Mewes's Mening er det desuden kun den yderste, i Alt to Fjedre, som skulle kunne frembringe en saa stærk Lyd, som den omtalte.

Hr. Mewes finder endvidere et Beviis for sin Paastand deri, at Lyden kun fremkommer, naar Beccassinen med spredte Halefjedre kaster sig nedad, »aldrig naar den flyver op med samlet Hale«. Heri ligger tydelig den Anskuelse, at Beccassinen aldrig flyver op med spredt Hale og derfor ikke ved Opflyvningen frembringer Lyden. Jeg maa erindre herimod:

at Beccassinen som alle korthalede Fugle for Styringens Skyld næsten altid under Flugten har Halen

spredt, og navnlig altid naar den flyver op. Ved alle deslige Leiligheder maatte altsaa denne Lyd kunne frembringes, men den udebliver;

at den, naar den kaster sig ned i Mosen fra sin Flugt, altid gjør det med stor Hurtighed og med spredt Hale, uden at nogen Lyd høres. Vel at erindre: naar den saaledes kaster sig ned, folder den Vingerne sammen og kan derfor ei heller frembringe den omtalte Tone med disse;

at ifølge Hr. Mewes's Theori den samme Lyd nødvendigviis stundom maatte høres paa Jagten efter Beccassinerne, under de mange forskjellige piilsnare Bevægelser, som de ofte gjøre med spredt Hale for at undgaae Haglene, som de høre suse omkring sig, men den høres aldrig. Men atter bedes bemærket: at den Bevægelse, som den gjør med Vingerne under Parringsflugten, behøver den aldrig at gjøre uden just ved denne Leilighed, og gjør den ei heller.

Uden at Nogen ellers havde henledet min Opmærksomhed derpaa, fandt jeg dog alt i hiin Tid Spørgsmaalet interessant, og gjorde mig megen Umage for at komme efter Hemmeligheden. Jeg valgte da gjerne min Plads indenfor den Cirkel, som Fuglen beskrev, lagde mig plat paa Ryggen, saa Albuerne kunde støttes mod Jorden, og satte Kikkerten for Øiet. Der hører Øvelse til, med Kikkert at følge en Fugl i dens Flugt, men naar den holder sig i betydelig Afstand, og Instrumentet er som ovenfor beskrevet, lader det sig gjøre. — Jeg saae og hørte da meget tydeligt, at Takten i den summende Lyd stemmede overeens med Hurtigheden af Fuglens korte, zittrende Vingeslag i det Øieblik den gjorde sine Sving-

ninger nedad, og at Lyden ophørte i det Moment*), at Fuglen forandrede Vingebevægelserne, selv naar den umiddelbart endte sin snurrende Bevægelse med at den styrtede sig ned i Kjæret, altsaa uden at Halens Stilling derved forandredes.

Endvidere bemærkede jeg tydeligt, at Fuglens Bevægelseslinie nedad, medens Lyden hørtes, var aldeles stadig, saa at den derved beskrevne Bue var aldeles jævn. Halen kunde altsaa ikke som Følge deraf bevæges zittrende, men kun i en jævn Linie, og det forekommer mig derfor utænkeligt, at den saaledes kan frembringe en saa stærk vibrerende Lyd, som alt ligger i Benævnelsen: »Himmelsziege«.

Den anden Lyd, som jeg ved de to Noder har angivet, overraskede mig i Begyndelsen, da jeg, medens Hunnen var skjult for mit Øie, antog, at den ogsaa hidrørte fra Hannen. Jeg fandt det dog usandsynligt, fordi dens Anstrengelse ved den saa hurtige Flugt alt var saare stor, og fordi Lyden næsten altid lader sig høre, naar den atter hæver sig i Luften, da altsaa Lungernes Anstrengelse er størst. Ei heller var det mig i lang Tid muligt, ved Hjelp af Øret at komme paa det Rene med, hvorfra Lyden kom, indtil jeg endelig bemærkede, at naar den flyvende Fugl havde fjernet sig temmelig langt fra mig, medens jeg befandt mig midt imellem den og Stedet, hvor Hunnen skjulte sig, da hørte jeg Lyden ganske tydelig komme fra dennes Side, og ikke derfra, hvor Hannen fløi. Endvidere traf det sig undertiden, at

---

*) Hermed maa naturligviis Fuglens Afstand tages med i Beregning; naar den er langt fjernet, seer man den sænke sig, inden Lyden begynder, og hæve sig, inden den holder op. Br.

den fløitende Lyd, som egentlig er Svaret paa Hannens Snurren, hørtes i samme Moment som denne; men det er høist usandsynligt at begge Lyd skulde frembringes af samme Fugl samtidigt.

Naar jeg derpaa lod min Hund søge Hunnen op, fandt jeg den i Almindelighed hvor jeg formodede den, og antog — som jeg antager endnu — Knuden for løst.

At Hunden ikke altid formaaer at finde en Beccassin som trykker sig, veed enhver Jæger.

Af ovenstaaende Grunde troer jeg at turde ansee det som utvivlsomt:

at den snurrende Lyd frembringes af Beccassinhannen ved Hjelp af Vingerne, og blot i Parringstiden, samt:

at den fløitende Dobbelttone som Svar udstødes af Hunnen, ogsaa kun i Parringstiden; — dog er jeg ikke ganske vis paa, om ikke Hannen ogsaa kan frembringe denne Lyd.

Om Skovtræernes Selvsaaning og Frøets Udbredning i Skoven.

Af Chr. Vaupell.

Den første Betingelse for, at en Træart kan bevare sin Tilværelse og udbrede sig i Skoven, er, at den frembringer spiredygtigt Frø; i denne Henseende er det eiendommeligt for Træerne, at de saa sildigt blive frugtbare. Ligesom hos Urterne gaaer Væxtlivet forud for Blomsterlivet, hvilket dog for disse indtræffer i en tidlig Alder, idet de fleste blomstre i første eller andet Aar; Træerne derimod behøve en lang Aarrække, inden de blive blomstringsdygtige; dette hidrører hos mange Træarter deraf, at de blomstringsdygtige Grene, som ere af en anden Form end de rent vegetative, fremtræde i en senere Alder. Dette gjælder saaledes om Vedbenden, hvis Grenes Blade aldeles skifte Form, naar Planten skal blomstre. Hos vore Skovtræer have de blomsterbærende Grene ogsaa en egen Form; de ere navnlig kortere end de vegetative Grene; men deres Fremkomst medfører ikke nødvendig Blom-

sterne, som i Reglen komme langt senere. Hos Bøgen indfinde de korte Blomstergrene, som ere meget kjendelige, sig allerede, naar Træet er tre Aar gammelt, men Blomsterne komme først, naar Bøgen er 50 Aar gammel. Egen blomstrer hos os i Skoven i en Alder af 40 Aar. De Omgivelser, hvori Træet lever, øve imidlertid en meget stor Indflydelse paa Blomstringsalderen. Fritstaaende Ege blomstre langt tidligere; jeg har saaledes seet en Eg paa Laaland i Frugt, som knap var 18 Aar gammel; Abild behøver i Dannemark næsten 19 Aar for at kunne blomstre. Nogle Træarter, som i Skovhuusholdningen kave ingen eller kun ringe Vigtighed, blomstre i en tidligere Alder. Saaledes blomstre Palmepilen og andre Pilearter, naar de ere sex Aar gamle. Stikkelsbærtræet blomstrer allerede i sit tredie Aar.

Destoværre foreligger der endnu ikke paalidelige Angivelser om den Alder, i hvilke Træarterne ere blomstringsdygtige. Hartig*) har givet følgende Oversigt over den Levealder, hvori de forskjellige Træarter blive frugtbare, men hans Angivelser afvige i høi Grad fra de Erfaringer, som man i denne Henseende har gjort saavel hos os, som i andre Lande. Dette vil fremgaae af følgende Tabel, hvori jeg har sammenstillet Hartigs Angivelser med Lorentz's**) for Frankrigs Vedkommende og Bjørnsens for Danmarks.

*) Efter Wiegand. Der Baum. S. 215.

**) Cours elementaire de culture de bois.

Træarternes Frugtbarheds Alder.

	Hartig.	Lorentz.	Bjørnsen.	
			I fri Stand.	I normal Slutning.
Rødgran	50	60—70	15—20	30—40
Fyr.	15—20	40	15—20	30—35
Weymouth Fyr	25		20—25	30—35
Eg	60	50—80	40—50	60—80
Bøg	40—50	50	50	60—80
Hassel	10			
Avnbøg	20	30		
Birk	10—12	I en tidlig Alder		
Rødel	15—20	12—15		
Elm	40	I en tidlig Alder		
Ask	25	I en tidlig Alder		
Løn	25—30	I en tidlig Alder	20—25	30—35
Lind	25—30			

Bjørnsens Angivelser stemme med mine Erfaringer, naar jeg undtager Frugtbarheds Alderen for Eg og Bøg i sluttet Stand, hvilken Bjørnsen har ansat altfor høi. I denne Stilling bliver Bøgen frugtbar i det 50de, Egen i det 40de Aar. Naar vi bortsee derfra, ere Angivelserne for Bøgens Frugtbarhedsalder nogenlunde overeensstemmende, hvorimod de for Rødgranen ere i høieste Grad afvigende. Det er mærkeligt, at Hartig sætter Rødgranens Frugtbarhedsalder til 50 Aar; hos os er den sædvanlig frugtbar, før det 20de Aar, og i Sommeren 1860 vare mange Rødgraner rigt besatte med Frugter, skjøndt de kun vare 12 til 15 Aar; men da ogsaa Lorentz angiver, at Rødgranen først er frugtbar i sit 60de Aar, maa man antage, at der i denne Henseende virkelig existerer en saadan Forskjel mellem de franske og tydske Granskove paa den ene Side og de danske Granplantninger paa den anden. Ved at sammen-

ligne Træernes Frugtbarhedsalder vil man finde, at de Træarter, som især ere Gjenstand for Skovdyrkning, og som derfor kaldes de ædle Træarter, til Ex. Egen og Bøgen, blomstre i en sildig Alder, hvorimod de hurtigtvoxende Træarter, som have ringe Værdi og derfor ikke anvendes i Skovdyrkningen, blive frugtbare i en tidlig Alder, saaledes Birken og Pilen.

Mærkeligt er det, at de ædlere Træarters Frugtbarhed tillige er underkastet en anden Indskrænkning; naar de nemlig have naaet Frugtbarhedsalderen, ere de ikke hvert Aar frugtbare, men de ufrugtbare Aar afvexle med de frugtbare. Ogsaa i denne Henseende er der stor Forskjel imellem Planterne. De Urter, som ere Gjenstand for Agerdyrkning, kunne ved en god Behandling bringes til hvert Aar at bære rigelig Frugt, og dette Forhold fremtræder saa sikkert, at Forpagteren i Troen derpaa paatager sig store og kostbare Forpligtelser. Anderledes forholder det sig med de fleste Frugttræer. Oliventræet er kun frugtbart hvert andet eller efter Andre hvert fjerde Aar, Orangerne hvert andet Aar, Vintræet, Abild og Pæretræet hvert tredie til fjerde Aar. Stikkelsbær og Ribs udmærke sig frem for de andre Frugttræer derved, at de næsten hvert Aar ere frugtbare. Det Samme gjælder om nogle Skovtræer, saaledes Pil, Esp, Birk, Æl, Ask og Alm, og tildeels om Avnbøg og Løn. Derimod have de vigtigste Skovtræer langt flere ufrugtbare Aar end Frugtaar. Da Egens og Bøgens Frugter fra Arildstid have været benyttede som Føde for Svinet, som var det vigtigste Husdyr, har man allerede i den ældste Tid havt Opmærksomheden henvendt paa dette Forhold. Frugtaarene benævnes Oldenaar.

Arent Berntzen siger saaledes, »at Oldengjeld*) icke er en ringskætsig, men en meget stoer Fordeel for Skoffvens Herskab«, men han tilføier udtrykkelig, »de Aaringer naar vel Olden er« eller blot »naar Olden er«. Egen er frugtbar hvert tredie eller hvert fjerde Aar**). Medens man ikke træffer nogen bestemt Mening om, hvor ofte et Agernaar i Reglen indtræffer, er det derimod for Bøgens Vedkommende en almindelig udbredt Mening, at man kun kan regne et Frugtaar paa syv Aar. De sidste Oldenaar, som ere indtrufne, ere 1846—1853—1858***). Grunden til, at Bøgen ikke hvert Aar kan bære Frugt, er vel især den, at Frugtsætningen forbruger saamegen Næring, at der udfordres flere Aar, førend der kan være indsamlet tilstrækkelig Næring til et nyt Frugtaar; men desforuden øve de meteorologiske Forhold den største Indflydelse derpaa. Foraarskulden kan tilintetgjøre Blomsterne, ligesom en fugtig, kold Sommer kan forhindre Frugternes Udvikling; hertil kommer endnu, at Træernes Frugtbarhed betinges ikke alene af dette men ogsaa af det foregaaende Aars Varme; da er det nemlig, at de Stoffer afsættes, hvoraf Frugterne skulle dannes det følgende Aar. Blomsterknopperne anlægges ogsaa hos de fleste Træarter Aaret før de fremtræde. Allerede i Efteraaret 1857 vidste Forstmændene, at der var den største Sandsynlighed for, at det følgende Aar vilde blive et godt Oldenaar, thi Bøgens Blomsterknopper vare efter den varme

---

*) Affgifft som til noget Herskab udgiffvis af Svin til Olden. Danmarckis oc Norgis Fructbar Herlighed. 2 B. S. 132.

**) Efter Lorentz er Egen i det nordlige og østlige Frankrig frugtbar kun hvert sjette, ottende eller hvert tiende Aar.

***) Uagtet et Oldenaar i høi Grad indgriber i Skovdriften, ere de tidligere Oldenaar dog ikke optegnede.

Sommer fyldige. Alligevel vilde 1858 neppe være bleven et Oldenaar, dersom ikke dette Aars Veirlig havde begunstiget Blomsternes Udvikling og Frugternes Modning. Saaledes har Forskjellen imellem de frugtbare og de ufrugtbare Aar sin første Grund i Træernes Natur; men de ufrugtbare Aars Hyppighed forøges ved de meteorologiske Forhold, uden at det er muligt at bestemme, hvor stor en Indflydelse de udøve herpaa. Ogsaa imellem Frugtaarene er der Forskjel, idet Frugterne det ene Aar kunne være meget bedre end det andet. 1857 var saaledes et udmærket Agernaar, hvilket ikke alene fremgik af dette Aars store Overflod paa Agern, hvoraf der om Efteraaret i alle Landets Skovegne blev indsamlet store Forraad til Svineføde, men i det følgende Aar viste der sig i Skovene en Opvæxt af Ege, som baade var talrigere end Tilfældet havde været i Mands Minde, og Planterne vare kraftigere og sundere end sædvanlig*). Oldenaaret 1853 siges ogsaa at have leveret langt bedre Frugter end 1847 og 1858.

Med Hensyn til Frugtaarenes Indtræffen er Bøgen altsaa stillet ligesaa ugunstig som med Hensyn til Frugtbarhedsalderen og Jordbunden, og staaer tilbage for de fleste andre Træarter, som have den Fordeel, at de i Reglen hvert Aar ere frugtbare; kommer hertil endnu, at Bøgeopvæxten er kjælen og let ødelægges af et ugunstigt Veirligt, kan der opstaae et saa stort Mellemrum imellem de virksomme Frugtaar, at de andre Træarters Indtrængen og Omsiggriben i Skoven derved faae et stort Omraade.

Oldenaarets Modsætning til det ufrugtbare Aar maa imidlertid ikke tages efter Bogstaverne, saaledes at der

*) Jeg har ogsaa hørt 1834 omtale som et godt Agernaar.

i de ufrugtbare Aar aldeles ikke er nogen Olden i Bøgeskoven. Lidet er der altid, navnlig findes der næsten hvert Aar nogen Olden paa de gamle Bøge, som bevares af æstethiske Hensyn.

En iøinefaldende Forskjel mellem Træernes Frugter og Frø bestaaer deri, at nogle ere saa lette, at Vinden kan føre dem omkring, som Birkefrugter, andre, som Agern, ere tunge. Hvor simpel end dette Forhold er, har det dog en vigtig Indflydelse paa Træarternes Udbredning. Frøenes og Frugternes Lethed bevirkes ikke ved deres Vægtfylde, men derved, at de ere forsynede med Vedhæng, som ere af den Beskaffenhed, at de meget forøge Udstrækningen, men kun i ringe Grad Vægten. Pilens og Poplens Frø ere saaledes besatte med uldagtige Haar, som bevirke, at de med en utroelig Lethed føres af Vinden. Hos Fyr og Gran er Frøet forsynet med et hindeagtigt Vedhæng; et lignende Legeme findes paa flere Træarters Frugter, nemlig hos Ask, Alm, Løn og Birk. Saadanne Frugter kalder Plantelæren Vingefrugter. Hos Avnbøgen er Frugten vel ikke vinget, men det hossiddende Dækblad er saaledes voxet til Frugten, at det udfører den samme Bestilling som Vingen. Ved disse forskjellige Vedhæng blive Frøene og Frugterne saa lette, at de kunne flyttes af Vinden. Herved bevirkes, at Afkommet kan komme udenfor Modertræets Skygge, som ellers vilde kue den opvoxende Plante. Det unge Træ kan nemlig vel spire, men ikke voxe i Modertræets Skygge; det behøver nemlig ligesaa meget Lys som Modertræet og maa derfor befries for dets Skygge for at kunne opnaae den fornødne Lysmængde. Det er altsaa nødvendigt, at Frøet (eller Modertræet) flyttes, naar en Formering skal finde Sted. Palmepilens Fremkomst i Skoven

oplyser, hvorledes Naturen flytter Træarternes Afkom i Skoven. Denne Pileart er almindelig i Skove, som staae paa en nogenlunde god Jordbund. Selv i Bøgeskove er den ikke sjelden, uagtet den er saa ømfindlig for Bøgens Skygge, at den gaaer ud, naar den i nogle Aar er bleven paavirket deraf; imidlertid har den faaet Tid til at udsende sine lette Frø. Naar de smaa Kapsler nemlig aabne sig, undslippe Frøene, der ere forsynede med Frøuld, hvis Haar ere flere Gange længere end Frøene; ved den mindste Rystelse sættes de i Bevægelse. Allerede i Juni Maaned kan man bemærke store Masser af dette Frø; det Meste gaaer til Grunde af Mangel paa et passende Voxested, men Noget kommer frem. Dette skeer navnlig i Besaaningshugsterne*), hvor Træerne ikke staae saa tæt, at deres Skygge kan trykke Pilen. Denne behøver kun sex Aar for at blive frugtbar, men meget længere Tid varer det heller ikke, før Bøgeskoven lukker sig over den og trykker den. Førend Modertræet gaaer tilgrunde, har det imidlertid udsendt en talrig Afkom, hvoraf en Deel har fundet et Fristed andetsteds i Skoven. Saaledes vedbliver Palmepilen at leve i Bøgeskoven, uagtet den stadigt kvæles af Bøgens Skygge. Det er især paa den gode Jordbund, at Palmepilen gjerne udbreder sig. Saaledes har jeg seet Egesaaninger paa Laaland overvoxede af selvsaaede Palmepile. Da Egens Skygge langtfra er saa stærk som Bøgens, kan Palmepilen ogsaa bedre holde sig i Egeskoven, hvorfor man der kan træffe Exemplarer af dette Træart af en Størrelse og en Skjønhed, som ikke kjendes i Bøgeskoven.

---

*) Saaledes benævnes i Skovens Omdrift den Periode, i hvilken de gamle Træer staae i saa store Afstande fra hverandre, at Opvæxten kan komme frem.

Ogsaa udenfor Skoven føres Pilefrøet omkring og spirer, hvor det er saa heldigt at træffe en passende Jordbund, hvilket imidlertid ofte kan være vanskeligt. I de store Floder danner der sig paa Grundene Sandøer, og naar disse i nogen Tid have ligget tørre, bedækkes de af selvsaaede Pile, hvortil Frøet er hidført af Vinden. Den Indflydelse, som Vinden kan udøve paa Pilearternes Udbredning, og den Afstand, hvori Frøene kuune flyttes, er godtgjort ved den Vegetation af Pile, som har vist sig i Lersøen, der er beliggende $\frac{1}{2}$ Mil Nord for Kjøbenhavn. 1852 begyndte Kjøbenhavns Vandvæsen at udtørre denne Sø, hvorved 100 Tdr. Land blev blottet og derefter bedækkedes overmaade hurtigt af et frodigt Plantedække, der senere er bleven forøget og 1858 talte et Par hundrede Plantearter, hvoraf de i størst Mængde forekommende netop tilhøre saadanne Familier, hvis Frø ere forsynede med Flyveredskaber; en Hovedmasse af Vegetationen danne saaledes Pilene, hvoraf der findes ikke færre end 20 Arter, af hvilke flere ikke vides at voxe uden i en lang Afstand fra Lersøen. De øvrige Træer, som forekomme i den udtørrede Søbund, nemlig Popler, Birke og Alme, have ligeledes Frø forsynede med Flyveredskaber, og det samme er Tilfældet med de andre i Masse optrædende Planter, som navnlig tilhøre de Kurvblomstrede, Dueurt og Gedearms*).

Nogle af Pilearterne ere komne fra den gamle Pilehæk, som til alle Sider omgiver Lersøen, saaledes Hvid-Pil, Grøn-Pil, Baand-Pil og Skjør-Pil. Fra den nærliggende Lundehusmose er kommen Femhannet-Pil, Palmepil og

*) Rostrup, om Vegetationen i den udtørrede Lersø ved Kjøbenhavn. Den naturhistoriske Forenings Meddelelser 1859. S. 1.

Øret Pil; men de nærmeste Modertræer til sex Arter staae over en halv Mil fra Lersøen, saaledes Salix cuspidata ved Frederiksberg, Salix acutifolia ved Stadsgravene, Salix nigricans ved gamle Kongevei, Salix plicata i Hareskoven. Salix angustifolia ved Frederiksborg; Salix hastata kjendes nu ikke nærmere end ved Tidsvilde. Hornemann angiver den ved Dronninggaard, hvor den imidlertid ikke senere er gjenfunden.

Pileskovens Opvæxt i Lersøen er mærkelig i flere Henseender; først see vi her et Bevis paa, hvorledes Plantearterne kunne vandre, og hvor hurtig det frugtbare Dynd besættes af Planterne, hvilket kan give os en Forestilling om, hvorledes Planterne i Fortiden ere stegne ned fra de til en ældre Formation hørende Bjerge og have besat det yngre Land, naar dette med sine dyndede Grunde blev hævet over Havet. Hertil kommer, at uagtet det er meget almindeligt at Pilene indfinde sig i Sumpe og Moser, saa er det dog sjeldent, og saavidt jeg veed uden noget andet Exempel hos os, at træffe en saadan Mangfoldighed af Individer og Arter som i Lersøen. Naar Søerne udtørres, indfinder der sig ellers kun enkelte Pile. Hvor ualmindelig den stærke Pileopvæxt er i Lersøen, kan bedst sees ved Sammenligning med Harlemmersøen i Holland, i som paa samme Tid blev udtørret. Ligesom i Lersøen var Fnokurt (Cineraria palustris) en af de Plantearter, som i det første Aar optraadte i saa store Masser, at Søen i Afstand saae ud som en uhyre Rapsmark; den blev i det følgende Aar afløst af andre Plantearter, hvis Antal dog ikke var stort, og af Pile var der ikke meget. Dette er saa meget mærkeligere, som Harlemmersøens nærmeste Omegn netop er meget rig paa dyrkede Pile. Hvad mon der har bevirket, at Pilearterne saa talrige have indfundet sig i Lersøen? Jeg

formoder, at det modne Pilefrø, som kun i kort Tid kan bevare sin Spirekraft, netop har været i Circulation, da Søens Bund var Dynd, hvorfra det klare Vand var løbet bort, men Eng- og Sumpplanterne endnu ikke vare ankomne; thi naar Jordbunden først er plantedækket, er det ikke muligt for de allerfleste Pilefrø at spire. Falder Pilefrøet i Vandet, vil det snart gaae tilgrunde enten, naar det har spiret, eller iforveien.

Heraf see vi, at der udfordres ganske særegne Betingelser for, at Pilenes langtflyvende Frø kunne komme til at udvikle sig; for at Jordbunden kan være passende, maa den just være tilberedt i den Tid, da Pilefrøene forlade Frøhuset; thi senere ere de ikke istand til at kunne spire.

Træarter med Vingefrugter spille i mange Skove en vigtig Rolle, idet de besætte Lysningerne i Skoven og bidrage til Bøgeskovens Gjenkomst. I alle danske Skove, som staae paa en frugtbar Jordbund, er der Opvæxt af Ask, hvortil Frøet ofte er hidført af Vinden. Paa den ufrugtbare Jordbund optræder Birken paa en lignende Maade. Alm, Løn og Avnbøg spille en lignende Rolle i Skovene, men det vilde blive for vidtløftigt her at udvikle den Betydning, som disse Træarter have for Bøgeskovens Gjenkomst og Forberedelse, hvilket udfordrer et eget Afsnit.

Vi gaae nu over til at betragte Træarter med tunge Frugter; disse kunne enten være saftige eller tørre. I første Tilfælde kaldes de Bær eller Kjærnefrugter*), i det andet Tilfælde kaldes de Nødder. Træarterne med let

*) I daglig Tale kaldes Rønnens og Hvidtjørnens Frugter efter deres Udseende Bær, skjøndt de ere Kjærnefrugter ligesom Æblet.

Frø synes med Hensyn til deres Udbredning i høi Grad at være begunstigede frem for dem, som have tunge Frugter, der ikke kunne flyttes af Vinden. Imidlertid blive ogsaa disse førte omkring i Skoven og blive ikke altid liggende under Modertræets Krone eller i dets Nærhed. Thi det, der giver dem deres Vægt, er oftest af den Beskaffenhed, at det tjener til Næring for Dyrene, hvem det altsaa er overdraget at sprede Frugterne, som derved kunne blive saaede ofte i en stor Afstand fra Modertræet.

Bærrene og Kjærnefrugterne søges af Fuglene, som fortære det saftige Frøhus og derefter afsondre de ufordøielige Frø i saa ufordærvet Tilstand, at de kunne spire. Den Skovfrugt, som med mest Begjærlighed søges af Fuglene, er vistnok Rønnebærret; derfor taler ikke alene den Kjendsgjerning, at det af alle Frugter er den bedste Lokkemad i Fuglesnarer, men et Vidnesbyrd derom er ogsaa, at man hyppig træffer unge Røn i Skovene. Næsten i alle danske Bøgeskove træffer man saaledes paa Rønneplanter. Forundret spørger man, hvorfra de ere komne, da der ofte ikke er nogen gammel Røn i Nærheden. Større Samlinger af Røn træffes i de smaa aabne Granholme samt i de lune Skovkanter, hvor Fuglene pleie at samle sig ved Aftenstid, hvorefter et Rønnekrat danner sig af deres Affald. Det er saa almindeligt at træffe Rønne, saaede af Fugle, saavel paa den gode som paa den slette Jordbund i alle danske Skove, at det næsten bliver en Mærkelighed, naar Rønnen savnes, saaledes som Tilfældet er i nogle Skove paa Laaland. Ei alene paa Jorden saae Fuglene Rønnefrø, men ogsaa i Træerne. Ved opmærksom Iagttagelse kan man i mange Skove og Haver træffe Rønne i gamle Træer. Almuen kalder dem

Flyrøn eller Fliron*) og tillægger dette Træ, som er opvoxet under saa usædvanlige Forhold, overnaturlige Kræfter. Det gjælder nemlig om Flyrønnen ligesaagodt som om Mistelteneu, at den ikke er rodfæstet i Jorden, altsaa ogsaa kan siges ikke at henhøre til Jordens Træer. Ogsaa Hyld, Stikkelsbær, Ribs og Gjedeblad kunne groe i store Træer, hvor Fuglene have saaet dem. Saaledes bærer en Række af gamle Pile ved Frederiksberg hver sin Ribsbusk i Toppen**). I en Lind i Frederiksberg Allee voxer Dunet-Gjedeblad (Lonicera xylosteum); den viser sig tydelig i Slutningen af April og i Begyndelsen af Mai, da den springer ud en Maaned før Linden. Ved Fuglenes Hjælp finder Hylden Vei hen til Steder, hvorhen kun faa andre Træer naae, saaledes voxer den i Brønde, paa Mure, i Pæretræer; uagtet Træet saaledes er et almindeligt Ukrud og voxer med stor Frodighed, er det dog ikke haardført; de nye Skud beskadiges næsten altid af Foraars-Kulden, og i meget strænge Vintre gaaer ogsaa Stammen tilgrunde, hvilket i Forening med Mangel paa Fredning bevirker, at gamle Hylde ere sjeldne hos os.

Enebærrets Frugt søges meget af Fuglene, hvorved denne Træart endnu mere udbredes i Skoven; da den imidlertid er et almindeligt Træ i mange Skove, er det ofte ikke let at paavise Træets Herkomst; men naar der i Knuthenborg Skove ellers ikke findes nogen Enebær, men alene i Rørkjær***) et Træ, da er det den største Sandsynlighed for, at dette er saaet af Fuglene. Til de Træarter med Bær, som saaes af Fuglene, kan tilføies almindelig Gjedeblad, Tyst og Hvidtjørn.

---

*) Flyverøn.

**) Smlgn. dette Tidsskrifts 2 Række 1. Bind: Plantevandringer.

***) Meddeelt af Skovrider Holten.

Det staaer tilbage at betragte Træerne med Nødfrugter; saadanne ere Eg, Bøg og Hassel. Mange Dyr nære sig af deres melholdige Frø, navnlig vide vi, at Skovskaden har stor Kjærlighed til Agern, som den i den Hensigt at ville gjemme dem i Jorden spreder omkring i Skoven. Bogfinken (?) fører Olden omkring, Mus og Egern arbeide ogsaa paa at sprede Frugterne af de nævnte Træer. Resultaterne af disse Dyrs Virksomhed ere store og let bemærkelige. Ofte overraskes Skoveieren ved at see Ege skyde frem under Fyr, Bøge i Egeskove saavelsom Hasler. Hverken han eller nogen anden har saaet eller plantet disse Træer, som alle skylde Dyrene deres Tilblivelse. I den unge Egeskov ved Petersværft indfinder Haslen sig saaledes tilsyneladende af sig selv; paa samme Maade skyder Bøgen frem, som har Tilbøielighed til at indfinde sig i alle danske Egeskove. I de nordsjællandske Fyrreplantninger træffer man næsten overalt Opvæxt af Eg, undertiden ogsaa af Bøg. I Hornbæks Fyrreplantning, som staaer paa Flyvesand, er Jordbunden paa sine Steder saa rig paa Ege, som Skovskaderne have saaet, at man skulde ansee dem for at være dyrkede; desforuden voxer her almindelig Gjedeblad, Tyst og Hindbær, hvilke alle ere hidførte af Fuglene.

Af det Foregaaende fremgaaer, at uagtet Selvsaaningen er en nødvendig Betingelse for, at en Træart paa naturlig Maade kan blive herskende, ere dog de Træarter, som danne Hovedmassen af vore Skove ingenlunde begunstigede hverken i Henseende til Frugtbarhed eller til Frøets Udbredning. Egen og Bøgen staae heri langt tilbage for Birken og Asken. Det er altsaa andre Forhold, navnlig Lysforholdene, som afgjøre, hvilken Træart der bliver fremherskende i Skoven.

De Træarter, som vi hidtil have omtalt, ere — med Undtagelse af Pilene i Lersøen — indenlandske. Det staaer tilbage at undersøge, hvorledes det forholder sig med de fremmede Træarters Selvsaaning, om der er Udsigt til, at nogen af dem vil gjøre Invasion i Skovene. Hvad Urterne angaaer, da er det en bekjendt Sag, at mange af dem i den historiske Tid have udbredt sig over Egne, hvor de ikke før fandtes, og at Menneskene ikke alene med Forsæt have ført Kulturplanterne til forskjellige Egne, men at ogsaa mange Ukrudsplanter uden Menneskets Vidende og Villie have fulgt ham til fremmede Lande, og der have udbredt sig saa stærkt, at de kunne ansees for at være aldeles naturaliserede. Det er saaledes bekjendt, at Amerika har været udsat for en stærk Indvandring af europæiske Ukrudsplanter, ligesom flere amerikanske Planter ere blerne hjemme i Europa. Da disse Kjendsgjerninger foreligge, kunde man troe, at vore Skove ogsaa vare udsatte for en Indvandring af de fremmede Træarter, som dyrkes her, hvilke, naar de vare stærkere end vore egne, kunde fortrænge disse og saaledes give Skovene en anden Karakteer. Denne Frygt vilde være saameget mere berettiget, naar de havde Ret, som paastaae, at mangfoldige fremmede Træarter ere aldeles akklimatiserede hos os. Tillige maae vi tage i Betragtning, at de fremmede Træarter dyrkes ikke alene i Haver, men ogsaa i Alleer og Lystskove, som ofte ere i umiddelbar Berøring med Skovene og saaledes give de fremmede Træarter den bedste Leilighed til at udbrede sig, ja nogle Arter ere endog Gjenstand for Skovdyrkning. De fremmede Træarter (hvoraf de fleste ere fra Nord-Amerika) anvendes som Frugttræer og Zirtræer, eller ogsaa som Skovtræer. Til de Første henhøre Arter af

Pile-, Ege- og Valnødslægten, Syrenen, Vinstokken, mange Lønarter, Hestekastanien; den uægte Jasmin, Guldregn, Robinie, Blæretræet; endelig af Buske Ribs-, Cratægus-, Lonicera-, Spiræa-Arter o. s. v.; disse Træarter erholde en god Pleie, befinde sig ofte i Skovenes umiddelbare Nærhed, og Mennesket gjør Intet for at holde dem borte fra Skoven, alligevel trænge de ikke ind i samme, men de lade de oprindelige Træarter i uforstyrret Besiddelse af denne. Den vigtigste Grund dertil er, at de fleste fremmede Træarter ikke sætte modne Frø, det være nu, fordi den Varme, som de her nyde, vel er tilstrækkelig til at frembringe Blade og Blomster, men ikke til at sætte modne spiredygtige Frø, eller at ogsaa andre Aarsager forhindre Frøenes Udvikling*).

Men selv de Træarter, som hvert Aar sætte modent Frø, som Guldregnen og Hestekastanien, udbrede sig derfor ikke i Skovene. Alene i Haverne saaer Guldregnen sig meget; hvor Bøgeskove ere gjennemskaarne af Hestekastaniealleer, kan man træffe enkelte selvsaaede Træer, som ere udgaaede fra Alleerne, men større Udbredning i Skoven vinder Træet ikke. Selv den fremmede Lind (Tilia intermedia D C.), hvoraf der findes Alleer i mange Skove, udbreder sig ikke der; uagtet den i Evne til at taale Skygge næsten kan staae sig imod Bøgen, som ikke formaaer at hindre dens Krones Væxt, maa den dog i Tidens Længde bukke under i Kampen med dette Træ, da den hos os aldeles savner Selvsaanings-Evne**). Alligevel er der kun

---

*) Kanadisk- og Italiensk-Poppel kunne paa Grund af deres Blomsters Beskaffenhed ikke frembringe Frø.

**) Hvorvidt de fremmede Arter kunne udbrede sig ved Selvsaaning, er uvist; tidligere troede jeg, at deres Udbredning altid

faa Træarter, som ere saa akklimatiserede som de Nysnævnte, de andre Arter nyde en kunstig Tilværelse; det er som Følge af den gode Pleie, som de modtage, at de existere hos os, naar den ophører, ville de forsvinde. Uddøde Menneskene her i Landet, vilde allerede om 50 Aar over Halvdelen af de fremmede Træarter være forsvundne, kun faa Individer vilde holde sig i 100 Aar, og om 200 Aar vilde sandsynligvis alt Spor af dem være udslettet.

Blandt de fremmede Træarter, som dyrkes eller have været dyrkede i Skovene, er det alene Rødgranen og maaskee Ædelgranen, som i nogle Egne udbrede sig ved Selvsaaning; vel er det ikke umuligt hist og her at træffe selvsaaede Frøplanter af Lærk, Weymouth-Fyr og Balsamgran; men det er saa sjeldent, og Exemplarernes Antal er saa ringe, at det er for Intet at regne. Hvid-Ellen udbreder sig meget ved Rodskud, men, saavidt jeg veed, ikke ved Frø. Rødgranen kan derimod saae sig selv i Danmarks Skove, uagtet den er et fremmed Træ, men kun i enkelte Dele af Landet, hvor Skovene staae paa en meget let Jordbund; i de andre Skovegne udbreder Rødgranen sig ikke, navnlig saaer den sig i Reglen ikke i de gode Bøgeskove, maaskee fordi Jordbunden ikke tiltaler den. Ædelgranen har vel givet nogen Selvsaaning ved Klampenborg og andetsteds, men forresten kan man endnu ikke afgjøre, hvorledes denne Træart forholder sig paa den danske Skovjord, da dens Dyrkning ikke er meget udbredt hos os. At Rødgranen ud-

---

skete paa kunstig Maade, ved Stiklinger; men Erfaringerne fra Lersøen, tale for, at de ogsaa udbrede sig paa naturlig Maade ved Frø.

breder sig noget mere end de andre fremmede Træarter, hidrører naturligvis deraf, at den er vildtvoxende i Nabolandene, hvis Klimatforhold ligne vore.

Det er ogsaa nok værd at lægge Mærke til, at uagtet saamange fremmede Træarter ere bleve anbefalede til Skovdyrkning og ere forsøgte her i Landet i den Tro, at de vare bedre end vore egne, er det dog foruden Rødgranen*) kun vore egne, som endnu have vist sig egnede til rationel Dyrkning.

De physiske Forhold i vort Fædreland synes just at være saadanne, som vore Træarter udfordre for at kunne formere sig og voxe. De harmonere saa godt med det Klima og med den Jordbund, hvorpaa de befinde sig. De fremmede Træarter passe ikke saaledes til de physiske Forhold, og derfor kan der ikke siges om en eneste af dem, at den er saa akklimatiseret som de indenlandske, endsige at den kunde blive istand til at fortrænge de oprindelige.

---

*) og det langtfra i alle Skovegne.

Den organiske Chemi og Livskraften.

Af S. M. Jørgensen, stud. mag.

Den organiske Chemi er ingen gammel Videnskab. Thi skjøndt den første bekjendte Syre, Eddikesyren, netop er en organisk Forbindelse, er det dog først i den sidste Halvdeel af det 17de Aarhundrede, at der, mere som en Anelse end som en Tanke, antydes en Grændse mellem de Forbindelser, Chemikeren kalder organiske og uorganiske. Becher opfattede Forskjellen som beroende paa Forbindelsesmaaden: han meente, at Stofferne vel i begge vare de samme, men Forbindelsen i den uorganiske Verden mere simpel, i den organiske mere indviklet. Stahl søgte derimod Forskjellen i selve Stoffet: i den mineralske Verden var det jordagtige, i Dyre- og Plantelegemerne det vandige og brændbare Princip det fremherskende. Det er ikke uden Interesse, at den ene af disse Opfattelser navnlig fremhæver Formen, den anden Stoffet; thi den samme Strid mellem Form og Stof kan føres tilbage til Oldtiden, da jo Empedokles udledte Verdens Forskjellighed fra de fire væsenlig forskjellige Elementer, medens Leukippos's Atomer qvalitativt vare ens, og kun den uendelige Afvexling i deres Gruppering begrundede Verdens Mangfoldighed. Og den samme Strid

gaaer igjen i dette Aarhundrede i den store Kamp, der nu i over tyve Aar har været ført mellem Berzelius's elektrochemiske Theori, som fremhæver Atomernes qvalitative Forskjellighed og drager en temmelig skarp Grændse imellem de elektropositive og elektronegative Stoffer, og Typetheorien, der betragter Anordningen som det Vigtigste, idet den paaviser, at høist forskjellige Stoffer kunne træde istedenfor hverandre, udfylde samme Plads og spille den samme Rolle. »Den handler heri,« siger Dumas et Steds, »som en Konstner, der ved Synet af flere Statuer, som ere støbte i samme Form, vil sige: Dette er Venus fra Milo i Bronce, i Bly, i Gyps, idet han bestandig har den konstneriske Typus for Øie, saa at det aldrig kunde falde ham ind at sige: Dette er Bronce eller Gyps i Form af Venus fra Milo.« Sandheden er imidlertid, at der maa lægges lige megen Vægt paa Form og Stof. Dette var ogsaa klart for Lavoisier, som derfor forbandt Bechers og Stahls Anelser til en Tanke, der lige stærkt fremhævede begge Sider og er bleven staaende i Chemien til for ikke mange Aar siden. Han udtalte nemlig, at i Mineralriget var Ilt forbundet med et enkelt, men meget forskjelligt Grundstof, i Dyre- og Planteriget var den med Ilt forbundne Del med Hensyn til Sammensætningen langt mere compliceret, men med Hensyn til Stoffet langt simplere, idet den kun bestod af Kulstof og Brint, hvortil undertiden kom Kvælstof og Fosfor. Tidligere havde man i Chemien bestandig kun lagt Vægt paa det Qvalitative, og i den uorganiske Verden, som man da fortrinsvis studerede, havde dette jo sin store Betydning. Men i den organiske Verden opdagede man snart, at den tørre Destillation, Glødning, Udludning af Asken osv. vel kunde forskaffe Underretning om de mineralske Bestanddele, som Dyre- og

Plantelegemerne indeholde, men at Korn forøvrigt gav de samme Producter som Skarntyde, at man altsaa ad denne Vei ikke engang var istand til at adskille Næringsmidler fra stærke Gifte. Man maatte da anvende en ny Methode nemlig Virkningen af forskjellige Opløsningsmidler. Ved at behandle Dyre- og Plantedelene med Vand, Vinaand, sure og alkaliske Vædsker og flere andre Opløsningsmidler vandt man i Virkeligheden en Mængde hidtil ukjendte Legemer, der maatte betragtes som Organismens nærmere Bestanddele. Men alle disse havde qvalitativt den samme Sammensætning; de bestod alle af ovennævnte faa Stoffer. Her blev da mere end noget Steds Vægtskaalen uundværlig, og den saakaldte Elementairanalyse, hvorved Kulstof bestemmes og veies som Kulsyre, Brint som Vand, Kvælstof i fri Tilstand eller som en Ammoniakforbindelse, blev Grundlaget for den organiske Chemi. Først nu kunde der blive Tale om en videnskabelig Behandling af det umaadelige Stof: en ny Videnskab havde seet Lyset, og paa Alt mærkedes det, at den bar Ungdomskraften i sig. Med en vidunderlig Energi har den i Løbet af et halvt Aarhundrede udviklet sig i alle Retninger og i mange Maader overstraalet sin ældre Søster. De nærmere Bestanddele, som den ved nye og sindrige Methoder vandt af Dyre- og Plantedelene, underkastede den de mangfoldigste Behandlinger, hvorved nye Legemer dannedes, som ikke fandtes i Naturen, men som bidrog til at kaste nyt Lys i denne eiendommelige Verden. Dog var der et Punkt, hvor den Chemiker, der arbeidede med organiske Legemer, bestandig mødte noget Dunkelt og Gaadefuldt, et Sted, hvor der ligesom lød et: Hertil og ikke videre! en Side, hvor det var, som selve Livet traadte ham imøde, uforklarligt og hemmeligheds-fuldt, og som syntes at stille en bestemt Grændse mellem

organiske og uorganiske Legemer. Naar det i den uorganiske Chemi vises, at Kogsalt kan spaltes i to Bestanddele, hvoraf den ene er et sølvblankt, blødt og meget let Metal (Natrium), der sønderdeler Vand i dets Bestanddele, den anden en gulgrøn Luftart af en stikkende og høist ubehagelig Lugt (Chlor), der med største Lethed affarver organiske Forbindelser og i det Hele udmærker sig ved sine overordentlig kraftige chemiske Virkninger, og vi see, hvorliden Lighed begge disse Stoffer have med det krystallinske, farveløse og lugtfrie, letopløselige Kogsalt, synes det os i Begyndelsen uforklarligt, og vi fristes til at antage, at Noget maa være undgaaet Chemikerens Opmærksomhed, Noget, som kunde forklare denne mærkelige Uoverensstemmelse. Men Chemikeren har da et uomstødeligt Bevis i Baghaanden, det er Synthesen: af Chlor og Natrium fremstiller han igjen Kogsalt med alle dets bekjendte Egenskaber. Paa den Maade kunde man ikke gjenfremstille den organiske Naturs nærmere Bestanddele; man kunde ikke af Kulstof, Brint og Ilt fremstille Sukker eller Stivelse eller Vinaand, og man kom da til den Anskuelse, at Stofferne i den levende Natur adlød ganske andre Love end i den livløse (Berzelius). I den uorganiske Natur fulgte Stofferne i deres Forbindelser Lovene for den chemiske Tiltrækning (Affinitet), men i den organiske — ja her var der noget Ubekjendt, som man stod stille for; saa gav man det et Navn, man kaldte det Livskraften, men hermed var Spørgsmaalet ikke klaret. Thi de organiske Forbindelser adlød dog Affinitetens Love: i Laboratorierne omdannedes de paa de forskjelligste Maader, spaltedes i nye Legemer med ganske andre Egenskaber, indgik Forbindelser med andre Legemer osv., ganske som man var vant til at see det i den uorganiske Natur. Man

mente da, at naar Livskraften engang havde dannet de organiske Legemer, stod det i Chemikerens Magt at omdanne dem, men vilkaarligt at danne dem af Stofferne, det laa udenfor menneskelig Evne, det formaaede alene Livskraften. Ja da man lærte at fremstille Cyan og en Mængde af dets Forbindelser af selve Grundstofferne, da Wöhler 1828 havde fremstillet Urinstof ad rent uorganisk Vei, forandrede man endnu ikke sin Mening, men foretrak at betragte de første af disse Legemer som uorganiske og at stille det sidste paa Grændsen mellem den uorganiske og organiske Natur, saa overbevist var man om, at Livskraften og ene og alene Livskraften var istand til at danne organiske Forbindelser.

I vore Dage har Sagen imidlertid faaet et andet Udseende. De mærkelige Opdagelser, der ere skete i denne Henseende i Løbet af de sidste ti Aar, ere allerede tidligere kort antydede i dette Tidsskrift (2den Række I. 433). Senere (1860) har imidlertid Berthelot, den unge franske Chemiker, hvem de skyldes, samlet dem i et større Værk, og det er væsenlig en Gjengivelse af dettes vigtigste Resultater, jeg ved denne Skizze ønskede at give.

Først vil det være nødvendigt at bestemme Begrebet Synthese, for at man kan være paa det Rene med, hvad Chemien i denne Henseende formaaer, og hvad der ligger udenfor dens Evne. Et Stykke Granit vil man hurtigt see, bestaaer af flere uensartede Bestanddele: en ofte hvid, ofte farvet krystallinsk Masse, bekjendt under Navnet Feldspath, blanke, glimrende Blade, som Mineralogen kalder Glimmer, og sexkantede, farveløse Naale, den Form, hvori Qvartsen i Almindelighed fremtræder. Disse Granittens nærmere Bestanddele kunne ad mechanisk Vei skilles fra hverandre. Hver af dem formaaer Chemikeren igjen

at spalte i deres nærmere Bestanddele. Qvartsen eller Kiselsyren viser sig da sammensat af Ilt, den farveløse, ildnærende Luftart, som udgjør en saa vigtig Del af Atmosphæren, og et sortegraat, krystallinsk Legeme: Silicium. Qvartsens Analyse fører altsaa lige til Grundstofferne. Anderledes forholder det sig med Feldspath og Glimmer. Feldspathens nærmere Bestanddele ere Kiselsyre, Kali og Lerjord*); men disse kunne atter spaltes i deres Elementer, idet Kaliet er sammensat af Kalium, et let Metal, der næsten i alle Egenskaber stemmer med det ovenfor omtalte Natrium, og Ilt; Lerjorden af Ilt og det i vor Tid saa bekjendte Aluminium. Analysen af Feldspath er altsaa en dobbelt, og Synthesen, der bestandig er netop det Omvendte af Analysen, ligeledes. Feldspath kan konstig dannes af sine nærmere Bestanddele, Kiselsyre, Kali og Lerjord: det er en Synthese, men en ufuldstændig. Den fuldstændige Synthese skeer først, naar disse nærmere Bestanddele hver for sig dannes af deres Grundstoffer. Man kunde endnu tænke sig en tredie Synthese, som i dette Tilfælde skulde have til Maal at fremstille Granit af Qvarts, Feldspath og Glimmer, men denne Synthese er ikke en Opgave for Chemikeren, men for Mineralogen og Geognosten. Aldeles paa samme Maade forholder det sig med de organiske Legemer. Lader os analysere en Citron. Ad mechanisk Vei kunne vi let skille Saften fra Skallen. Den Første viser sig for en nærmere Undersøgelse som en Blanding af Citronsyre, Druesukker, Rørsukker, et albuminagtigt Legeme, Vand, forskjellige Salte osv. Skallen bestaaer af Cellestof, en flygtig, vellugtende Olie, et

*) At Feldspath ofte indeholder mange andre Stoffer, er i dette Tilfælde ganske ligegyldigt.

gult Farvestof osv. Alle disse Legemer udgjøre for Chemikeren Citronens nærmere Bestanddele. Rørsukkeret forholder sig ligesom Feldspathen: det har ogsaa sine nærmere Bestanddele; ved Behandling med fortyndede Syrer sønderdeles det nemlig i Druesukker, som kan faaes krystallinsk, og Lævulose, en anden Sukkerart, som ikke lader sig krystallisere. En ufuldstændig Synthese vilde det nu være at danne Rørsukker ved at forbinde Druesukker med Lævulose. Fuldstændig blev Synthesen først, naar disse hver for sig vare dannede af deres Grundstoffer. Men den Synthese, der skulde bestaae i, af alle Citronens nærmere Bestanddele igjen at fremstille en Citron, ligger aldeles udenfor Chemien. Denne kan vel fremstille et organisk Legeme, men konstig Dannelse af et organiseret Legeme bliver en Opgave, hvis Løsning, om den overhovedet er mulig, maa henstilles til Fysiologien. Synthesens Maal er at fremstille alle organiske Legemer af deres Stoffer. Der gives nu mange saadanne, som ere Omdannelsesproducter af andre, og en egen Art af Synthese bliver det da, fra Omdannelsesproducterne at komme tilbage til det oprindelige Legeme. Enhver har sikkert gjort den sørgelige Erfaring, at Øl undertiden kan være surt. Dette beroer paa, at Vinanden deri under Luftens Indvirkning er bleven iltet til Eddikesyre. Ved Iltens Indvirkning gaaer ren Vinaand dog ikke umiddelbart over til Eddikesyre; først afgiver den 2 Atomer Brint*), som med Atmosfærens Ilt danner Vand og dette gaaer ud af Forbindelsen. Saaledes dannes en meget flygtig Vædske af en kvælende Lugt (Aldehyd), der navnlig udmærker sig

*) Om Atomer jfr. dette Tidsskr. 2den Række II. 208.

ved den Lethed, hvormed den optager 2 Atomer Ilt og danner Eddikesyre. Det er nu en Opgave for Synthesen, fra Eddikesyre at komme tilbage til Aldehyd, og derfra til Vinaand. Men undertiden have Omdannelsesproducterne den selv samme procentiske Sammensætning som de oprindelige, men helt forskjellige Egenskaber (isomere og polymere Legemer). Druesyren, der forekommer i nogle Druer fra Rhinen og Italien, har ikke den Evne at polarisere Lyset (Jvf. dette Tidsskr. 2den Række II. 218). Dette er derimod Tilfældet med to af dens Omdannelsesproducter, to Syrer, hvis Sammensætning er ganske den samme som Druesyrens, men hvoraf den ene polariserer Lyset til Høire, den anden til venstre. Blandes nu lige Mængder af disse Syrer, faaer man igjen den optisk neutrale Druesyre, og dennes Gjenfremstilling er en virkelig Synthese. Men der gives endnu en fjerde Syre af samme Sammensætning, som man faaer af Druesyren ved at opvarme adskillige af dens Forbindelser, og som i optisk Henseende er aldeles uvirksom; den lader sig nemlig ikke spalte i to symmetriske Syrer, der kunne polarisere Lyset i modsat Retning, og hvis Saltes Krystalformer ere Speilbilleder af hinanden; af den seer Chemikeren sig endnu ikke istand til at gjenfremstille Druesyren, men Opgaven er en synthetisk.

Jeg skal nu først meddele Noget om den ufuldstændige organiske Synthese, ved hvilken man af to givne organiske Forbindelser fremstiller en tredie af mere compliceret Sammensætning. Den første organiske Forbindelse, der blev dannet ad denne Vei, var Eddikesyreæther, en vandklar Vædske af en behagelig, forfriskende Lugt, som Lauraguais 1759 fremstillede ved Destillation af Eddikesyre og Vinaand. Eddikesyreæther er nemlig sammensat af Eddikesyre + Vinaand — Vand. Ganske paa samme

Maade fremstillede Bucholz 1782 Myresyreæther. Af saadanne Forbindelser af en Alkohol og en Syre kjender man nu en utrolig Mængde: de ere alle dannede ved Synthese og med Undtagelse af de to nævnte er næppe nogen ældre end 1834. Siden den Tid er en næsten uoverskuelig Række organiske Legemer bleven dannet ad synthetisk Vei, de fleste i Løbet af de sidste 12 Aar. Blandt disse er Berthelots Fremstilling af de fede Legemer (1854 ff.) en af de interessanteste og skal derfor her meddeles med nogle Details, saa meget mere som den bedre end nogen anden kan give et Begreb om den organiske Chemies nuværende Standpunct.

I de organiske Legemer saavel af Dyre- som af Planteriget forekommer en hel Række af Forbindelser, der i Chemien er kjendt under Navn af de fede Syrers Række. En af disse Syrer er Eddikesyre, en anden, Myresyre, forekommer i Myrer, i Grannaale og Brændenælder; en giver harskt Smør dets ubehagelige Lugt, men udgjør ogsaa en væsenlig Bestanddel af den vellugtende Ananasolie; en anden findes i Baldrianrod og i raadden Ost, som netop skylder den sin Lugt; en vindes navnlig af Fuselolie fra de skotske Brænderier, og Stearinlys bestaae af en Blanding af to andre Syrer af denne Række; i Talg, i Biernes Vox, i Hulhederne i mange Hvalers Hovedknogler, i Sved og i Kokosolie finder man andre Forbindelser af samme Række. Nogle af dem ere tynde, farveløse Vædsker, andre faste, krystallinske Legemer; nogle kunne med største Lethed destilleres, andre sønderdeles fuldstændigt ved ethvert Forsøg i denne Retning; nogle ere letopløselige i Vand, andre aldeles uopløselige i denne Vædske. Men hvorledes ere da Chemikerne faldne paa at stille disse Legemer, der synes at være saa forskjellige som vel

tænkes kan, i samme Række? Ja, Chemikerens Rangforordning er noget forskjellig fra den almindelige; for ham er Diamant jo kun en anden Form for Kul, ægte Perler kun en anden Form for Kridt; for ham er Spanskgrønt og Sæbe, for ham er det lette, blændende Skum i Champagneglasset og den faste, haarde Bjergkrystal analoge Legemer. Og m. H. t. de fede Syrer har han unægtelig ogsaa mange Grunde til at betragte dem som analoge. De ere alle sammensatte af et vist Antal Kulstofatomer, ligesaa mange Brintatomer og 4 At. Ilt. Da der nu ikke i nogen bekjendt Forbindelse forekommer et ulige Antal Kulstofatomer, vil man indsee, at disse Syrer forsaavidt danne en Række, som man ved at addere 2 At. Kulstof + 2 At. Brint til den chemiske Formel for en af dem faaer den følgende Syres Sammensætning. Men ikke nok hermed: de to laveste Led ere temmelig tyndflydende Vædsker, men stiger man nu høiere op i Rækken, blive de mere og mere olieagtige, til man naaer den Forbindelse, der indeholder 20 At. Kulstof; den er nemlig ligesom alle de følgende Led fast ved almindelig Temperatur. Men selv i disse faste Syrers Egenskaber gjør Rækken sig gjældende, idet deres Smæltepuncter stige med Kulstofatomernes Antal, skjøndt man ikke kan paavise nogen bestemt Regel. Desto tydeligere fremtræder en saadan ved de flydendes Kogepuncter. Det laveste Led, der kun indeholder 2 At. Kulstof, (Myresyre) koger ved 100°, og med hver 2 At. Kulstof, der komme til, stiger Kogepunctet 19°. De flydende Syrer kunne med Lethed destilleres, men den sidste af disse destilleres dog bedst i en Kulsyrestrøm; de første af de faste kunne endnu destilleres i det tomme Rum, men de høieste Led sønderdeles ved Destillationen. I disse Legemers Opløselighedsforholde viser

sig en lignende Rækkefølge, og hos alle deres Forbindelser findes ligesaa iøinefaldende Overensstemmelser. Af saadanne Forbindelser have mange af de ovenomtalte Ætherarter i den senere Tid faaet en betydelig technisk Anvendelse; de udmærke sig nemlig ved en saa behagelig Lugt, at de allerede ere Gjenstand for en meget indbringende Fabrication (Ananasolie, Pære- og Æbleolie, Melonessens høre f. Ex. herhen). En anden Række Forbindelser af de fede Syrer ere de i Naturen saa udbredte Fedtstoffer. De findes dels spredte over hele Planten, ja der gives vel næppe nogen Pantedel, som ikke indeholder Fedtstoffer, dels ophobede i enkelte Plantedele, navnlig i Frøbladene. Den store Betydning, som disse Plantefedtstoffer have i Techniken, vil let indsees,* da Hampeolie, Linolie, Mandelolie, Oliven- og Palmeolie høre herhen. Og seer man hen til deres saa udbredte Forekomst, kan det næppe være Tvivl underkastet, at deres fysiologiske Betydning er ligesaa stor. I den dyriske Organisme findes de i alle faste og flydende Dele, især dog ophobede i Underlivets Bindevæv (Talg); ofte optræde Fedtmasser som mechaniske Hjælpemidler for Musklernes Bevægelser, og i alle Legemets vigtigste Organer spille Fedtstoffer en betydningsfuld Rolle. Alle disse mærkelige Legemer ere Forbindelser af de fede Syrer, hvortil dog endnu kommer Oliesyren, der i Sammensætning staaer hine meget nær. I Almindelighed kan man sige, at de fede Syrer udgjøre en væsenlig Bestanddel af de faste, Oliesyren af de flydende Fedtstoffer. Men alle fede Legemer indeholde desuden en anden Bestanddel, der her spiller ganske den samme Rolle som Alkoholerne i de sammensatte Ætherarter. Det er Glycerin, en sød, farveløs, tykflydende Vædske, hvis Navn i alt Fald vil være Læseren bekjendt fra de i Adresseavisen saa hyppigt om-

talte »dulcificerede Glycerinsæber«. Af Fedtstofferne har man alt i lang Tid kunnet fremstille Glycerin ved »Forsæbning« ɔ: ved Behandling med stærke Baser. Herved gaae nemlig de fede Syrer i Forbindelse med Baserne, og forsaavidt disse ere Alkalier, er Forbindelsen en Sæbe, forsaavidt Basen er Blyilte (Sølverglød) et Plaster; men i begge Tilfælde udskilles Glycerinet. Det spiller som sagt en Alkohols Rolle, og ligesom de sammensatte Ætherarter bestaae af Syre + Alkohol — Vand, ere Fedtstofferne sammensatte af Syre + Glycerin — Vand. Forskjellen er blot, at de almindelige Alkoholer kun kunne indgaae Forbindelse med 1 Syreæqvivalent, medens Glycerin kan forbinde sig med 1, 2 eller 3 Æqv. Syre. Forsaavidt Forbindelsen indeholder flere Syreæqvivalenter, kunne disse snart bestaae af samme, snart af forskjellige Syrer. Herved indsees let Muligheden af en overordenlig stor Mængde Forbindelser. Man kjender med Sikkerhed 18 fede Syrer, der altsaa med Glycerin kunne danne 18 Forbindelser, hver indeholdende 1 Syreæqv., $\frac{18 \cdot 19}{1 \cdot 2}$, der hver indeholde 2 Æqv. Syre, og $\frac{18 \cdot 19 \cdot 20}{1 \cdot 2 \cdot 3}$, i hvilke 3 Æqv. Syre have fundet Plads. Efter en bekjendt Formel udgjør dette i Alt $\frac{19 \cdot 20 \cdot 21}{1 \cdot 2 \cdot 3} - 1 = 1329$ bestemte Forbindelser. Men ikke nok hermed: det er ikke blot de fede Syrer, der kunne forbinde sig med Glycerin. Af mange andre Syrer har man allerede fremstillet lignende Producter, og det kan næppe være tvivlsomt, at alle Syrer kunne indtræde i saadanne Forbindelser. Anslaaer man nu de bekjendte Syrers Antal til 1000, hvad snarere er for lidt end for meget, viser der sig en Udsigt til $\frac{1001 \cdot 1002 \cdot 1003}{1 \cdot 2 \cdot 3} - 1$, altsaa

over 160 Millioner Glycerinforbindelser. Og det er ikke blot en tænkt Mulighed; thi man kjender den almindelige Methode, efter hvilken de ville kunne fremstilles; det er den, Berthelot har opdaget, og ved hvilken han allerede har været saa lykkelig at fremstille de naturlige Fedtstoffer. Denne Methode beroer paa et Princip, der har havt en uberegnelig Indflydelse, navnlig paa den organiske Chemies Fremgang; det bestaaer i, at man anvender langsomme og svage Virkninger og lader Processen foregaae i tilsmæltede Kar. For saaledes at fremstille de Glycerinforbindelser, der indeholde 1 Syreæqvalent, opvarmede Berthelot i et tilsmæltet Glasrør vexlende Mængder Glycerin og Syre til 100^0—200^0 i en Tid, der i de forskjellige Tilfælde varierede mellem 3 og 114 Timer; af de saaledes dannede Legemer kunne de Forbindelser igjen fremstilles, der indeholde flere Syreæqvalenter ved Opvarmning med Overskud af Syre en kortere eller længere Tid, der retter sig efter den anvendte Temperatur. Men for at rense de saaledes konstigt dannede fede Legemer fordres igjen eiendommelige Fremgangsmaader, hvis nærmere Details kun kunne have liden Interesse for Ikkechemikeren.

Som det vil blive klart af det Følgende, kunne mange af de fede Syrer allerede fremstilles af selve Grundstofferne: den Methode, Berthelot i saa Henseende har angivet, synes endog at kunne udstrækkes til dem alle. Derimod er det hidtil ikke lykkedes at fremstille Glycerinet af dets Elementer, men Forholdene stille sig saa gunstigt for denne Synthese, at man tør have Haab om, i den nærmeste Fremtid at see den udført. I saa Fald ville Fedtstofferne, disse mærkelige Legemer, der efter Alt at dømme spille en saa betydningsfuld Rolle i Livets

Functioner, kunne fremstilles i Laboratoriet af de raae Stoffer.

Ligesom den ufuldstændige Syntheses Historie viser ogsaa den fuldstændiges nogle enkelte spredte Syntheser fra en ældre Tid, der imidlertid ere blevne staaende som isolerede Kjendsgjerninger uden at have havt nogen Indflydelse paa Synthesens Udvikling, væsenlig fordi de benyttede Methoder ikke vare almindelig anvendelige. Saaledes fremstillede Scheele allerede i 1780 Cyankalium af rent uorganiske Legemer, nemlig ved Glødning af Salmiak, Grafit og Potaske. Men om Cyankaliums Sammensætning havde man dengang kun meget ufuldkomne Begreber. 1814 opdagede imidlertid Gay Lussac Cyanet, en Luftart, der i den Grad viste Analogi med et Grundstof, at man i et helt Aar stod i den Formening, at et nyt Grundstof var fundet; men da fandt samme Chemiker, at det bestod af Kul- og Kvælstof. Saaledes havde da Scheele fremstillet et organisk Legeme af dets Elementer. Thi vel benyttede man i Almindelighed organiske Producter til Fremstillingen af Salmiak, men allerede Cavendish og Priestley have vist, at det kan dannes af dets Grundstoffer. Ved Opvarmning af en Cyanforbindelse, det cyansure Ammoniak, fik Wöhler 1828 det omdannet til det isomere Urinstof, et krystallinsk farveløst Legeme, der udgjør en af de vigtigste Bestanddele i de kjødædende Pattedyrs Urin, men som mærkværdigt nok ogsaa forekommer i Øiets Glasvædske og under visse Sygdomme (Cholera) kan træffes i mange af Legemets Væv. Det findes aldrig dannet uden af Legemer af dyrisk Oprindelse, og vil man fastholde Forskjellen mellem organiske og uorganiske Legemer, maa man nødvendigvis henregne det til de Første. Endelig fremstillede Kolbe 1844 Eddikesyren af rent uorganiske Legemer, men ved en saa compli-

ceret Methode, at det vilde blive altfor vidtløftigt her at meddele Gangen deri, saa meget mere som Methoden i sin Helhed ikke har nogen Betydning for den fuldstændige Syntheses Udvikling. Men først 1855 begyndte den Række glimrende Arbeider, hvorved Berthelot anviste almindelige synthetiske Methoder og aabnede Chemikerne Udsigt til med Tiden at fremstille alle organiske Legemer af deres Bestanddele. Som et Exempel, der bedre end noget andet er skikket til at vise de Vanskeligheder, Chemikeren her har at overvinde, de lange Omveie, der maa gaaes, og den Energi og Dygtighed, her er bleven udviklet, skal i det Følgende meddeles den almindeligste Alkohols, Vinaandens Dannelse af dens Grundstoffer.

Som ovenfor bemærket er Myresyren sammensat af 2 At. Kulstof, ligesaa mange Brintatomer og 4 At. Ilt. Naar den opvarmes med stærk Svovlsyre, der som bekjendt udmærker sig ved sine vandtiltrækkende Egenskaber, spaltes den i Vand og Kulilte, en Luftart, der har et sørgeligt Ry ved de mange Ulykkestilfælde, den har foraarsaget. Naar nemlig Kulstof forbrænder uden tilstrækkelig Adgang af Luften, forefinder det ikke Ilt nok til at danne sit høieste Iltningstrin, Kulsyre (2 At. Kulstof + 4 At. Ilt), men 2 At. Kulstof maae nøies med at forbinde sig med 2 At. Ilt til Kulilte. Det er denne Luftart, der forbrænder med den blaae Flamme, Enhver har seet over antændte Kul eller Brænde; det er den, der væsenlig bevirker »Kvælning ved Kuldamp«. Thi medens Kulsyren ikke er giftig, har Kulilte samme Indflydelse paa det venøse Blod som Blaasyre: den farver det skarlagenrødt og forstyrrer aldeles dets oprindelige Egenskaber. Ved at sammenligne Myresyrens og Kuliltens Sammensætning vil man see, at den Første netop indeholder Bestanddelene af Kulilte + Vand.

Synthesens Opgave vil nu være at vende den Proces om, ved hvilken Myresyren sønderdeltes, med andre Ord at forbinde Kulilte med Vand. Directe lader dette sig endnu ikke gjøre; men Myresyren indeholder 1 At. basisk Brint ɔ: 1 At. Brint, der med stor Lethed bytter Plads med 1 Metalatom. Herved fremkommer et Myresyresalt, og det er characteristiskt, at saadanne Salte altid dannes lettere end de frie Syrer (Brintsalte). Da nu imidlertid Vand, som man af forskjellige Grunde maa antage sammensat af 2 At. Brint + 2 At. Ilt, ligeledes indeholder et basiskt Brintatom og forsaavidt kan betragtes som en Syre, vil det være klart, at man istedetfor Vand kan benytte et Vandsalt, der vel ikke med Kulilte vil danne fri Myresyre, men et Myresyresalt, hvoraf man igjen ved at ombytte det ene At. Metal med 1 At. Brint kan fremstille Syren. Det er netop ad denne Vei, at det 1855 er lykkedes Berthelot at fremstille det laveste Led i de fede Syrers Række. I 70 Timer opvarmede han tilsmæltede Balloner, der indeholdt Kalihydrat og Kulilte, til 100°; efter denne Tids Forløb var Kulilten indsuget af Kalihydratet og myresurt Kali dannet. Ved Destillation af Ballonernes Indhold med fortyndet Svovlsyre, byttede et af Svovlsyrens Brintatomer Plads med Myresyresaltets Kaliumatom, og en sur Vædske destillerede over, der viste alle Myresyrens Egenskaber. Og for at der ikke skulde være Skygge af Tvivl om, at denne organiske Forbindelse jo var dannet ad ren uorganisk Vei, gjentog Berthelot Forsøget i det Store og benyttede hertil Kulilte, der var dannet ved Glødning af kulsur Baryt med Jern, altsaa af fuldkommen uorganiske Materialier*). Af den saaledes fremstillede frie Myresyre kan

*) Efter at dette var skrevet, kom Augustheftet af Liebigs Annaler mig i Hænde. Jeg seer deri, at Kolbe og Schmitt have fundet

nu med Lethed hvilkesomhelst Myresyresalte dannes, saaledes ogsaa den myresure Baryt. Ved at neutralisere Syren med kulsur Baryt bringer man nemlig Myresyrens basiske Brintatom til at bytte Plads med et Metalatom. Og dette Myresyresalt er saa vigtigt, fordi det ved tør Destillation sønderdeles under Dannelse af forskjellige Kulbrinter, der igjen kunne benyttes til Fremstilling af andre organiske Legemer. Den af disse Kulbrinter, der her nærmest har Interesse for os, er den s. k. »tunge Kulbrinte«, en farveløs Luftart, der udgjør en væsenlig Bestanddel af Belysningsgassen, og som er sammensat af 4 At. Kulstof + 4 At. Brint. Den dannes ved den tørre Destillation af en stor Mængde organiske Legemer, saaledes af Fedtstoffer, Harpixarter, Stenkul, Kautschuk; men den Fremstillingsmaade, hvorved den 1795 blev opdaget af 4 hollandske Chemikere, er her navnlig af Vigtighed. De destillerede nemlig Vinaand med stærk Svovlsyre ved en Temperatur af 170°. Herved spaltes Vinaanden i Vand og tung Kulbrinte, der altsaa staaer i selv samme Forhold til Vinaand som Kulilte til Myresyre. Synthesens Opgave vil da ogsaa i dette Tilfælde være at vende Processen om, altsaa at danne Vinaand af tung Kulbrinte og Vand. Og her viser sig da det Mærkvæsdige, at det samme Legeme, som ved 170° sønderdeler Vinaanden, ved almindelig Temperatur kan benyttes til at gjenfremstille den. Berthelot fyldte en stor Ballon med tung Kulbrinte, gød dernæst en større Mængde Svovlsyre og Kviksølv deri og bragte det Hele i en stærk

---

en langt simplere Methode til Myresyrens Synthese. De lagde nemlig tyndtskaaret Kalium paa en flad Skaal, satte denne under en med lunkent Vand afspærret Klokke og holdt Klokken fyldt med Kulsyre. Efter 24 Timers Forløb var da Metallet omdannet til en Blanding af tvekulsurt og myresurt Kali.

og vedholdende Bevægelse. Kviksølvet virkede kun mechanisk. Efterhaanden indsugedes Kulbrinten af Svovlsyren, og efter 53000 Rystninger, der medtog en Tid af 4 Dage, var Processen endt, Kulbrinten optaget af Syren og et nyt Legeme dannet, nemlig Æthersvovlsyre, der indeholder de samme Bestanddele som Vinaand + vandfri Svovlsyre, og hvoraf man ved Fortynding med Vand og Destillation vandt Vinaand med alle dennes bekjendte Egenskaber. Da nu Kulbrinten kan dannes af dens Elementer, er altsaa ogsaa Vinaand fremstillet ved fuldstændig Synthese. Ovenfor er det imidlertid vist, at Vinaand ved Iltning danner Eddikesyre, og det er netop ad denne Vei, man i det Store fremstiller denne Syre (Øleddike, Vineddike). Saaledes er da ogsaa denne, det andet Led i de fede Syrers Række, dannet af Grundstofferne. Men som det forholder sig med myresur Baryt, saaledes giver ogsaa eddikesur Baryt ved tør Destillation tung Kulbrinte, men tillige 3 analoge Forbindelser af et høiere Antal Kulstofatomer. Disse Legemer staae i selv samme Forhold til hverandre som de fede Syrer indbyrdes; hvert indeholder 2 At. Kulstof og 2 At. Brint mere end det nærmest lavere Led af samme Række, og i alle deres Egenskaber viser der sig en bestemt Rækkefølge. De danne Forbindelser, der have analog Sammensætning og overensstemmende fysiske og chemiske Egenskaber. De mærkeligste af disse Forbindelser ere de saakaldte Alkoholer. Disse forholde sig til de tilsvarende Kulbrinter som den almindeligste, Vinaand, til den tunge Kulbrinte ɔ: de kunne betragtes som den vedkommende Kulbrinte + Bestanddelene af 1 Grunddel Vand (2 At. Brint + 2 At. Ilt); og til de fede Syrer staae de i selvsamme Forhold som Vinaand til Eddikesyre. Af enhver

Alkohol kan dannes den tilsvarende fede Syre, idet man ved Iltning fjerner 2 At. Brint af Alkoholen, hvorved dannes vedkommende Aldehyd (jvf. ovenfor) og bringer dette til at forbinde sig med 2 At. Ilt. Vi see altsaa her en mærkelig Lov aabenbare sig, der forener en stor Mængde organiske Forbindelser ved snævre Slægtskabsbaand; vi see, at den eiendommelige Belysning, hvori Chemien betragter Naturproducterne, i Virkeligheden er skikket til at kaste Lys paa dem, til at klare hvad der før var dunkelt og hjælpe til at finde sig til Rette i det umaadelige Stof, der, sammensat som det er af de faa Grundstoffer, for den overfladiske Betragtning vilde ligne Chaos.

Jeg skål endnu kun med et Par Ord antyde den Methode, hvorved Berthelot har fremstillet flere høiere Alkoholer af de tilsvarende Kulbrinter, en Methode, som efter al Sandsynlighed er almindelig. Ovenfor blev det bemærket, at de sammensatte Ætherarter bestod af Syre + Alkohol — Vand. Saadanne Legemer har man nu ikke blot dannet af de fede, men af næsten alle organiske og uorganiske Syrer. Saltsyre bestaaer som bekjendt af 1 At. Chlor + 1 At. Brint. Og ligesom Lauraguais fremstillede Eddikesyreæther ved Destillation af Eddikesyre og Vinaand, kan Saltsyreæther dannes ved Destillation af Saltsyre og Vinaand, og Productet er Saltsyre + Vinaand — Vand. Men denne Forbindelse kan ogsaa dannes paa en anden Maade. Berthelot har fundet, at naar man i længere Tid opvarmer en tilsmæltet Ballon, fyldt med tung Kulbrinte og en i Kulden mættet, vandig Opløsning af Saltsyreluft, til Vandets Kogepunct, dannes der Saltsyreæther, og de andre med den tunge Kulbrinte analoge Legemer forholde sig ganske paa samme Maade. Da vi nu vide, at disse Kulbrinter kunne fremstilles af deres Grund-

stoffer, og alle Ætherarter (altsaa ogsaa Saltsyreætherne) ved Behandling med stærke Baser give vedkommende Syres Metalsalte, medens Alkoholen udskilles (ganske som vi saae det ved de fede Legemers Forsæbning), saa vil man let indsee, at der er Udsigt til at fremstille hele denne Gruppe, til hvis Forbindelser og Omdannelsesproducter sikkert mere end Halvdelen af de organiske Legemer henhøre, af selve Grundstofferne.

Med den fuldstændige Syntheses Virkeliggjørelse er den sidste Grændse falden, som adskilte organiske og uorganiske Legemer. Lavoisiers Tanke, at der maa lægges lige megen Vægt paa Forbindelsesmaaden og Stoffet, har vel ikke mistet sin Betydning, men det viser sig netop selv for en temmelig overfladisk Undersøgelse, at de mere complicerede Forbindelser i den uorganiske Chemi have en mindre simpel Sammensætning end mange af de organiske, og at tillige mange andre Stoffer end Kulstof, Brint, Ilt, Kvælstof og Fosfor, ja maaskee alle Grundstoffer kunne indtræde i de saakaldte organiske Legemer. Naar man derfor endnu i vor Tid fastholder en Inddeling af de chemiske Forbindelser i organiske og uorganiske, da er Principet for denne et helt andet end tidligere. Det er kun en Hensigtsmæssighedsinddeling, ved hvilken man skjelner mellem Kulstoffets og de andre Grundstoffers Forbindelser. De første lyde ganske de samme Love som de sidste; de dannes og omdannes ved den samme eiendommelige chemiske Kraft, Affiniteten, og det ikke blot i Chemikernes Retorter og Kolber; men i hele det vidunderlige Virksomhedssystem, vi kalde Livet, beroe Virkningerne, Dannelse og Sønderdeling, paa de selv samme Tiltrækninger, der beherske Stofferne udenfor Organismen. Og naar Ch. Gerhardt endnu 1844 (i sin Précis de chimie organique) udtaler,

at Livskraften er det Princip, ved hvilket Organismens Bestanddele dannes af Kulsyre, Vand, Ammoniak osv., medens den chemiske Affinitet kun tilintetgjør de af Organismen dannede Producter, saa at Livet beroer paa den Første, Døden paa den Sidste, saa erklærer Fysiologien nu ligefrem denne Sætning for falsk: »alle de moleculaire Forandringer, bestaaende i Sammensætning og Opløsning, der indtræde i det levende Legeme, al Ernæring, Afsondring og Bevægelse beroer paa chemiske Virkninger« (G. H. Lewes). Og dog synes det, som en hel Række Fremtoninger, og det netop nogle af de mest betydningsfulde i Livsprocessen, aldeles ikke ere afhængige af den chemiske Affinitet, men af ganske eiendommelige Kræfter. Jeg mener Gæringsfænomenerne. Hvor indgribende disse ere i Livets Functioner, vil let indsees, da Dyrenes Fordøielse beroer paa en Række af Gæringer: de melstofholdende Næringsmidler blive opløselige under Indflydelse af Spyttet og Fordøielsescanalens øvrige Vædsker; de fede Legemer bringes ved Bugspyttets og Galdens forenede Virkning i den eiendommelige Tilstand, hvori Legemet er istand til at optage dem; de æggehvideagtige Legemer blive fordøielige ved Hjælp af Pepsin, der alene forekommer i Mavesaften; alle disse Processer beroe paa bestemte Gæringsacter, og det er mere end sandsynligt, at de frygtelige Fænomener, som Gifte og Smitstoffer fremkalde i Organismen, maae forklares paa lignende Maade. I Planten begynder selve Livsprocessen med en Gæring. Frøet indeholder et kvælstofholdende Legeme, der under visse Betingelser (Luft, Varme, Fugtighed) virker paa andre Bestanddele deri; navnlig omdannes Frøets Melstof til Sukker, og med denne Proces begynder Spiringen, Livet. Frugtens Modning beroer ligeledes paa forskjellige Bestand-

deles Omdannelse af Gæringsstoffer. Og endelig skeer Plantens og Dyrets sidste, store Omdannelsesproces, den, hvorved de gaae til Grunde og forraadne, bestandig under Indflydelse af Gæringsmidler. Det vil da være klart, at disse mærkværdige Fremtoninger, der spille en saa indgribende Rolle i selve Livet, maae forklares fra et chemisk Synspunct og ved Hjælp af Stoffernes Affinitet, om det ellers skal være sandt, at »alle moleculaire Forandringer i det levende Legeme beroe paa chemiske Virkninger«. Thi vi kjende ingen anden eiendommelig chemisk Kraft end Stoffernes Affinitet. Berthelot er ogsaa gaaet nærmere ind paa disse Fænomener, har betragtet dem under et almindeligt Synspunct og vist, hvorledes de sandsynligvis alle lade sig føre tilbage til Affiniteten.

Lader os da for et Øieblik og ganske i Almindelighed betragte dennes forskjellige Virkningsmaader. De fleste chemiske Fænomener ere Resultater af 2 Legemers gjensidige Indvirkning paa hinanden, hvorved begge forandres. De kunne da enten ligefrem forene sig, saa at et nyt Legemer fremkommer, hvis Grunddele ere Summen af de oprindeliges. Saaledes saae vi ovenfor, at Saltsyrens og den tunge Kulbrintes Affinitet til hinanden bragte dem til at forene sig til Saltsyreæther. Eller flere nye Legemer kunne fremkomme som Resultat af hines Virkning paa hinanden. Bringer man saaledes en Opløsning af svovlsurt Natron (Glaubersalt) sammen med en Opløsning af salpetersur Baryt, ville Metallerne bytte Plads: uopløseligt svovlsur Baryt vil udfældes, medens salpetersurt Natron vil forblive i Opløsningen. I begge Tilfælde indgaae altsaa Stofferne i de anvendte Legemer ny Forbindelse, dannede ved en forskjellig Ordning af Atomerne, og den Kraft, der har tilveiebragt denne moleculaire Bevægelse, kalde vi

Affinitet. Men undertiden hændes det, at et Legeme virker saaledes paa et andet, at dettes Atomer leire sig paa en anden Maade, medens det første bliver aldeles uforandret. Man siger da, at dette virker ved Contact. Saadanne Contactvirkninger ere temmelig hyppige i Chemien, men man har tidligere savnet enhver Forklaring af disse mærkelige Fænomener. Flere af Berthelots Iagttagelser, navnlig de angaaende Svovlets forskjellige Modificationer, kaste ganske vist et interessant Lys over denne Gjenstand. En Opløsning af Svovl i Svovlkulstof (en ildelugtende, meget flygtig Vædske) giver ved sin Fordampning Krystaller, der igjen med Lethed kunne opløses af Svovlkulstof. Smæltet og hurtigt afkølet Svovl danner derimod en amorf Masse, som er uopløselig i denne Vædske. Men under Indvirkning af kogende Salpetersyre gaaer den krystallinske og opløselige Svovlmodification over til den amorfe og uopløselige, og omvendt forandres den sidste til den første under Indflydelse af en kold Opløsning af Kalihydrat. Disse Kjendsgjerninger have unægtelig stor Interesse. Thi det er det amorfe, uopløselige Svovl, som forbinder sig med Ilt, og Salpetersyren er et af de stærkeste Iltningsmidler, vi kjende; og det er den krystallinske, opløselige Modification, der indgaaer Forening med Metaller, og især let med Alkalimetaller. Tager man nu desuden i Betænkning, at Salpetersyren, foruden at omdanne det krystallinske Svovl, tillige ilter en ringe Mængde deraf til Svovlsyre, og at Kalihydratet ikke alene forandrer det amorfe Svovl til krystallinsk, men ogsaa begrunder Dannelsen af en lille Mængde Svovlkalium, saa ligger i Virkeligheden den Slutning nær, at det er Iltens Affinitet til det amorfe, og Kaliums Affinitet til det krystallinske Svovl, der bevirker disse Omdannelser. De Affiniteter, der her komme

i Virksomhed, ere vel ikke saa kraftige, at de kunne fremkalde fuldstændige Foreninger, men dog altid stærke nok til at hensætte Svovlet i de eiendommelige Tilstande, hvori det i de enkelte Tilfælde maa findes, for at Foreningen kan finde Sted. — Med disse mærkelige Fænomener lader Stivelsens Dextringæring sig sammenligne. Stivelse er som bekjendt uopløselig i Vand og gives med en Jodopløsning en megêt stærk blaa Farve. Men i spirende Byg forekommer et kvælstofholdende Legeme, som kan udtrækkes deraf med Vand og udfældes af denne Opløsning med Vinaand; det kaldes Diastase og har blandt andet den Egenskab ved en Temperatur af omtrent 30° at omdanne en betydelig Mængde Stivelse til Dextrin, et gummilignende Legeme, der er meget letopløseligt i Vand og ikke farves blaat af Jod, men som forresten har selvsamme procentiske Sammensætning som Stivelse — altsaa ganske som den uopløselige Svovlmodification under Alkaliers Indvirkning gaaer over til den opløselige, der bestaaer af samme Stof, men har andre Egenskaber. Forskjellen er blot, at man ikke ved Dextringæringen kan bestemme de Affiniteter, der træde i Virksomhed, saaledes som man kan det ved Svovlets Omdannelse; vi kjende nemlig ikke engang Diastasens chemiske Formel, altsaa ei heller de Processer, den ved Gæringen undergaaer. Dog tør man antage, at analoge Virkninger hidrøre fra analoge Aarsager, altsaa at det er et eiendommeligt Spil af Affiniteter, som her kommer i Virksomhed. Dette bliver saameget sandsynligere, som man alene ved Varmen, denne Kraft, der har en saa stor Indflydelse paa Affiniteten, kan bevirke den selv samme Omdannelse. Man behøver i Virkeligheden kun at opvarme Stivelsen til 210° for at omdanne den til Dextrin. Men Diastasens Indvirkning paa Stivelse indskrænker

sig ikke til Dextrindannelsen. Umiddelbart efter denne gaaer Dextrinet under Optagelsen af Vandets Bestanddele over til Maltsukker. Det er mærkeligt, at en aldeles analog Omdannelse kan fremkaldes ved fortyndede Syrer. Koger man saaledes Stivelse med en meget fortyndet Opløsning af Svovlsyre, omdannes den til Druesukker, der har samme chemiske Formel som Maltsukker og i alle Henseender viser saa stor Lighed med dette, at de kun ved en enkelt fysisk Egenskab kunne adskilles. Svovlsyren bliver ved denne Proces aldeles uforandret; den virker altsaa ved Contact, og da Svovlsyre under andre Betingelser danner en Forbindelse med Druesukker, kan Fænomenet paa samme Maade som ovenfor forklares ved en svag Affinitetsvirkning. Da nu Maltsukker uden fortyndede Syrers Indvirkning omdannes til Druesukker, tør det maaskee endog antages, at Svovlsyrens Virkning er aldeles analog med Diastasens, saameget mere som Syren, før den omdanner Stivelse til Druesukker, forandrer den til Dextrin, saa at Processen altsaa gaaer den selv samme Vei, som naar man anvender Diastase. Vi slutte derfor, at ogsaa dennes Virkning beroer paa Affinitet, om vi end paa Grund af vore mangelfulde Kundskaber ikke nærmere kunne bestemme dens Yttringsmaade.

Ligesaa tydeligt fremtræder en saadan Overensstemmelse ved den Gæring af de fede Legemer, der skyldes Bugspyttets og Galdens forenede Virkning. Ved denne spaltes Fedtstofferne i fede Syrer og Glycerin, idet de optage en vis Mængde Vand, hvis Bestanddele gaae ind i de nye Legemers Sammensætning. Denne Virkning beroer navnlig paa et eiendommeligt Gæringsstof, Pankreatin, som man let kan udfælde af Bugspyttet ved Vinaand og rense ved gjentagen Opløsning i Vand og Fældning med

Vinaand. Det er et kvælstofholdende Legeme, der i alle Henseender viser stor Lighed med Æggehvidestof. Vi kjende ikke dets Sammensætning eller dets Omdannelsesprocesser, men vi tør slutte, at dets Indvirkning paa de fede Legemer beroer paa den chemiske Affinitet, som gjør sig gjældende i Contactvirkninger; thi ved en Methode, der utvivlsomt beroer paa en saadan, kan man fremkalde den selv samme Spaltning. Naar man behandler de fede Legemer med Saltsyre ved Vandets Kogepunct, sønderdeles de nemlig i Glycerin og Syre. Da nu Saltsyre under andre Forhold indgaaer Forbindelser med Glycerin, er det sandsynligt, at hin Virkning beroer paa disse Legemers Affinitet til hinanden, en Kraft som vel ikke under disse Omstændigheder formaaer at danne en Forbindelse, men som dog er istand til at fremkalde en Sønderdeling af et Legeme, hvis nærmere Bestanddele have en mindre stærk Tiltrækning til hinanden.

Paa ganske lignende Maade kunne vi forklare den Spaltning af Rørsukkeret, som et Sted i det Foregaaende er antydet. Under fortyndede Syrers Indvirkning sønderdeles det nemlig under Optagelse af Vand i Druesukker og Lævulose, to Sukkerarter, der vise temmelig forskjellige fysiske og chemiske Egenskaber, og som det ikke er vanskeligt at vinde særskilte. Da nu Syrerne under andre Betingelser danne Forbindelser med Druesukker og sandsynligvis ogsaa med Lævulose, kunne vi henføre Rørsukkerets Sønderdeling til en lignende Affinitetsvirksomhed som de allerede nævnte Fænomener, og da Rørsukkeret spaltes paa selv samme Maade ved Tilsætning af almindelig Ølgær, tør vi vel, især med Hensyn til de ovenanførte analoge Tilfælde, drage den Slutning, at ogsaa Gærens Virksomhed i dette Tilfælde beroer paa Affiniteten. I denne

Henseende har Berthelot nemlig bevist, at Gæren ikke virker ved sin organiserede Bygning, men ganske paa samme Maade, som vi see Diastase, Pankreatin eller et hvilketsomhelsk andet organisk, men ikke organiseret Gæringsmiddel yttre sin Virksomhed. Han har nemlig behandlet Ølgæren med koldt Vand og filtreret Opløsningen. Af denne udskiltes ved Tilsætning af Vinaand hvide Fnokke, der vare opløselige i Vand, løb sammen i Varmen ligesom Æggehvide, og hvis vandige Opløsning virkede paa en Rørsukkeropløsning ligesom Gær ɔ: omdannede Rørsukkeret til en Blanding af lige Dele Druesukker og Lævulose. Dette eiendommelige Gæringsstof synes at udskilles af Gæralgen ved en fysiologisk Proces; thi man kan behandle Gæren med hvor stor en Mængde Vand, man vil: saafremt Gæralgen ikke er bleven dræbt, har den ikke mistet Evnen til at afgive en ny Mængde Gæringsstof, naar man igjen behandler den med en ringe Mængde friskt Vand.

Men Gæralgens Indflydelse paa en Rørsukkeropløsning er ikke endt med Sukkerets Sønderdeling i dets nærmere Bestanddele. Paa disse udøver den en ny og eiendommelig Virkning. Først angribes Druesukkeret, der netop er saaledes sammensat, at dets Bestanddele kunne danne Vinaand og Kulsyre, og under Gæralgens Virksomhed skeer virkelig denne Omsætning. Hvis man nu standser Gæringen, vil man finde, at Opløsningen foruden Vinaand væsenlig kun indeholder Lævulose; men lader man Processen gaae sin uafbrudte Gang, vil ogsaa denne Sukkerart sønderdeles paa samme Maade som det isomere Druesukker, og Rørsukkeret vil fuldstændig være forandret til Vinaand og Kulsyre. Dog er det ikke blot disse Sukkere, der saaledes paavirkes af Gæralgen: saagodtsom alle Arter af Sukker kunne ved Ølgær bringes til Vinaandsgæring.

Paa denne mærkelige Proces beroer enhver Tilberedning af vinaandige Drikke: enten de nu tilvirkes af Saften af Druer, Valbirk eller Palmer, af Byg, Kartofler eller Træfrugter, enten vi see hen til den af vore Forfædre saa yndede Mjød, eller til den Drik, Tatarerne tilberede af Hoppemælk, overalt er Vinaand det berusende Princip, og overalt er denne dannet ved Gæralgens Indvirkning paa et Sukkerstof. Gæren selv er et levende Væsen (Mycoderma cerevisiæ), der bestaaer af en Uendelighed af smaa, lidt aflange Celler, hvis Gjennemsnit varierer imellem $\frac{1}{50}$ og $\frac{1}{100}$ Millimeter. Under Gæringen voxer denne Plante, idet nye Celler skyde frem paa de gamle, blive større og selv udvikle nye. Gæralgesporer opfylde Luften: beskytter man Druesaft fuldstændigt imod Luftens Adgang, holder den sig klar og gjennemsigtig, men en eneste Luftboble er tilstrækkelig til at bringe Saften i Gæring. Schwann kogte Druesaft for at tilintetgjøre de deri indeholdte Gæringsstoffers Virkningsevne; naar han da lod atmosfærisk Luft strømme til, som først havde passeret et rødglødende Rør, indtraadte ingen Gæring, medens en Boble almindelig Luft strax fremkaldte en saadan. Pasteur fandt, at Luft, der var filtreret gjennem Bomuld, ikke bragte Druesaft til at gære, men at Gæringen øieblikkelig begyndte, naar den med Sporer opfyldte Bomuld kastedes i Vædsken. Men hvorledes virker da denne Plante paa Sukkeropløsningen? Svaret er kort: vi vide det ikke. Hypotheser have vi nok af paa dette Punct, men egenlige Beviser fattes. Dog har Berthelot paavist, at en Sukkeropløsning ogsaa kan bringes til Vinaandsgæring ved Midler, der aldeles mangle Gæralgens organiserede Bygning, og uden at der dannes en eneste Gærcelle. Han har saaledes omdannet Sukker til Vinaand og Kulsyre ved Æggehvidestof,

Lim og mange andre Legemer. Her maa Virkningen upaatvivlelig tilskrives et lignende Spil af Affiniteter, som i de Tilfælde, jeg ovenfor har nævnet. Og Berthelot mener, at Gæralgens Virksomhed beroer paa et af dens Afsondringsproducter, der da spiller samme Rolle som de almindelige, uorganiserede Gæringsmidler. Imidlertid bliver der dog den Forskjel, at disse alle ere opløselige, medens hint maa være uopløseligt. Thi naar man sætter et forneden med Filtrerpapir tilbundet Rør, fyldt med Gær, halvt ned i et med en Sukkeropløsning fyldt Glas, kommer denne kun i Gæring indeni Røret, idet Sukkeropløsningen trænger igjennem Filtrerpapiret og derved kommer i Berøring med Gærcellerne, medens Opløsningen udenfor Rørret ikke paavirkes af Gæren, hvilket sidste maatte finde Sted, naar det paagjældende Gæringsmiddel var opløseligt. Denne sidste Omstændighed (Gæringsmidlets Uopløselighed) gjør Spørgsmaalet saa indviklet, at det er vanskeligt at udtale sig med Bestemthed derom. Saameget er imidlertid vist, at man ikke klarer det ved den Antagelse, at Vinaandsgæringen beroer paa Gæralgens vitale Virksomhed, paa dens Ernæring og Udsondring: herved skydes Problemet blot længere ud; thi det vil da blive nødvendigt nærmere at paavise, hvorledes disse Processer gaae for sig i selve Gæralgen, og paa hvilke Virkninger de beroe, men saa kommer man i Grunden tilbage til Berthelots Synsmaade; kun har man nu faaet to Hypotheser istedet for en. Dette synes Aug. Laugel at have overseet i sit interessante Studie over Berthelots Arbeider, som turde være Læseren bekjendt fra Revue des deux Mondes (1er Mai 1861), og han er derved bleven noget ubillig mod Berthelot. »Bannir la vie de toutes les explications relatives à la chimie organique, tel est le

but de nos études«: saaledes udtaler denne Chemiker sig, men Laugel vil paa ingen Maade tilstede Videnskaben en saadan Udelukkelsesret. Han synes derfor næsten at være glad over, at kunne erklære ogsaa den chemiske Affinitet for en Hypothese. Men uden at tale om, at dette Bevis for Livskraftens Existens just ikke er meget strængt, maa man erindre, at der dog altid bliver en betydelig Forskjel paa disse Hypotheser. Medens Lovene for den chemiske Affinitet Dag for Dag blive klarere, og man, jo mere Videnskaben udvikler sig, kommer til tydeligere Erkjendelse af, at man ved denne Kraft kan forklare saagodtsom alle Fænomener, men uden denne ikke et eneste, forholder det sig helt anderledes med Livskraften. Ifølge selve dens Begreb er det indlysende, at den Intet kan forklare; thi saasnart et Fænomen bliver forklaret, er Forklaringen eo ipso et Bevis for, at det ikke kan tilskrives Livskraften. Efterhaanden som vor Indsigt voxer, taber Livskraften derfor Terrain; jo bedre Livets Fænomener blive gjennemstuderede, desto mere indseer man, at Antagelsen af en eiendommelig Livskraft er unødvendig, altsaa unyttig. Vistnok kan Ingen sige, hvad Affinitet er, men det Samme gjælder om alle de Kræfter, vi kjende. En Række Fænomener forklare vi ved en Kraft, der virker paa en bestemt Maade, men hvad selve Kraften er kan Videnskaben ikke sige, ligesaalidt som Fysiologien kan sige os, hvad selve Livet er, eller Psychologien, hvad selve Sjælen er.

Om Brændsel.

Ved A. Thomsen.

Tilstedeværelsen af rigeligt Brændsel af god Beskaffenhed er en Betingelse for Industriens Blomstren. Producterne fremkalde en livlig Handelsomsætning saavel i Indlandet som med Udlandet; den derved erhvervede Rigdom forøger Nationalvelstanden, som er den politiske Indflydelses Grundpille. England skylder sine Kulminer den Rolle, det spiller i alle Verdensdele, sin udstrakte Handel, sin store Sømagt. Dette saa practiske og tilsyneladende maaskee trivielle Spørgsmaal om Brændsel voxer saaledes til store Dimensioner og bliver en af Betingelserne for Staternes og derigjennem for Individernes Velvære. Det vilde derfor maaskee lønne sig at gjøre dette Spørgsmaal til Gjenstand for nærmere Drøftelse.

Ved Benyttelsen af Brændsel har man til Øiemed deels directe at anvende den frembragte Varme til Smeltning, Kogning, Glødning o. s. v., deels at anvende den som Middel til Frembringelse af Bevægelse, som ved Dampmaskinen. Efterat James Watt har construeret denne i en practisk Form, som af hans Efterfølgere stadigt modtager Forbedring, ere Bestræbelserne gaaede ud paa, overalt hvor det lader sig gjøre, at erstatte Haandkraft ved

Maskinkraft. Derved er Brændmaterialiernes Betydning traadt endnu klarere frem.

Da Forbrændingen skal foregaae i den atmosphæriske Luft ved Hjælp af dennes Ilt, vilde i og for sig ethvert Stof, som ved at gaae i Forbindelse med Ilt kan frembringe fornøden Varme, egne sig hertil. Uagtet en stor Mængde af Stoffer ere i Besiddelse af denne Egenskab, indsees det dog, at man, med Hensyn til Materialets hyppige Forekomst og deraf afhængige Priisbillighed, til den Lethed, hvormed det brænder og til Beskaffenheden af Forbrændingsproducterne er betydeligt iudskrænket i sit Valg. Metallerne og Svovl f. Ex. lade sig ikke anvende dertil; derimod forbrænde Kulstof og Brint særdeles let, ligesom de ogsaa derved udvikle en betydelig Varme. Vel er Kulstoffets Forbrændingsproduct Kulsyren en skadelig Luftart, forsaavidt den ikke kan benyttes til Menneskets Aandedræt, men deels føres den ved Skorstene op i Atmosphæren, deels vil den ved Planternes Virksomhed atter skilles i Kulstof og Ilt. Brintens Forbrændingsproduct er Vanddamp.

De brugelige Brændstoffer ere derfor saadanne, som hovedsagelig bestaae af Kulstof og Brint, navnlig Træ, Tørv og de forskjellige Sorter af Kul. Medens Træ er uforandret Plantesubstans, er Tørv og Steenkul dannet ved en Metamorphose, Tørv ved en under eiendommelige Forhold indtraadt Gjæring, Kul rimeligviis ved en forenet Virkning af Varme og stærkt Tryk. Tørven dannes den Dag i Dag, medens Kuldannelsen tilhører en forhistorisk Periode.

Af Maaden, hvorpaa Planten ernærer sig, kan man slutte sig til Træets Bestanddele. Igjennem sine Blade staaer den i Vexelvirkning med Atmosphæren, hvis Kul-

syre og Vanddampe den indaander, idet Kulsyren derved skilles i Kulstof, som optages, medens Ilten udaandes; gjennem sine Rødder optager den den i Jorden indeholdte Næringsvædske med de deri opløste faste Stoffer, som Planten tilbageholder, medens Vandet fordamper fra Bladoverfladen. Kulstoffet findes ikke udskilt i reen Tilstand, men i Forbindelse med Vandets Bestanddele Brint og Ilt som et Stof, der kaldes Cellulose eller Cellestof, som altsaa i Forbindelse med de faste Bestanddele, som ved Forbrændingen blive tilbage som Aske, udgjøre Træets Hovedbestanddele, hvortil endvidere kommer det i Træets Porer optagne Vand tilligemed Saftbestanddele og Excreter, saasom Garvestof, Harpix, Gummi, Olie, Sukker og forskjellige Farvestoffer, hvilke enkeltviis kunne være stærkere fremtrædende ved forskjellige Træsorter, hvorved disse opnaae en særegen Anvendelse. Sees bort fra dissse som oftest mindre betydende Stoffer, vil Træets Hovedbestanddele blive Cellestof, Aske og Vand.

Som Navnet antyder, er Cellestoffet det Stof, hvoraf Plantecellen er dannet. Paa Grund af Vanskelighederne ved at sondre det fra alle fremmede Bestanddele og saaledes fremstille det chemisk reent, har man i lang Tid været i Tvivl om dets Sammensætning. Man troer dog nu at være kommet til det Resnltat, at det indeholder Kulstof, Ilt og Brint i aldeles samme Forhold som Stivelsen, saa at paa denne Maade Ilten og Brinten netop findes i en saadan Mængde, at de tilsammen vilde kunne danne Vand, hvorfor man ogsaa kalder Cellulosen for et Kulhydrat, idet Chemikeren ved et Hydrat forstaaer en Forbindelse med Vand. Renest findes Cellulosen i Naturen i Bomuld og Marven af forskjellige Træsorter,

ligesom ogsaa det svenske Filtreerpapir og ubleget Lærred, naar undtages de deri indeholdte Askebestanddele, næsten ere reen Cellulose.

Til dennes Fremstilling kan man vælge Hyldemarv, som man efterhaanden behandler med fortyndede Alkalier, Syrer, Vand, Alkohol og Æther, hvorved alle fremmede Stoffer fjernes og Cellulosen bliver tilbage. Den er en farveløs Masse uden Smag og uopløselig i Vand. Ligesom Stivelsen kan den ved Kogning med concentreret Svovlsyre forandres til Sukker, og ligesom Bomuld forandres den ved Neddypning i en Blanding af stærk Salpetersyre og Svovlsyre til det bekjendte Skydebomuld. Cellulosen har en Vægtfylde af 1,5, ɔ: den er halvanden Gange saa tung som Vand.

Naar det ovenfor blev sagt, at Cellulosen var et Kulhydrat, var Meningen kun, at man kunde tænke sig dens Brint og Ilt forenede til Vand og dette forbundet med alt Kulstoffet. Det er meget uvist, om denne Betragtningsmaade er rigtig, men den er practisk, naar det gjælder om at anslaae Cellestoffets og derigjennem Træets Værdi som Brændstof. Antændes nemlig Cellestoffet, dannes Kulsyre og Vand; tænkes Ilten og Brinten iforveien forenede til Vand, skyldes Varmeudviklingen alene Kulstoffet.

Mængden af Cellestof eller Kulstof i Træet betinger altsaa dets Værdi som Brændsel, idet dets øvrige Bestanddele, Aske og Vand, tvertimod formindske denne. Asken eller de i Træet indeholdte uorganiske Bestanddele ere kun skadelige, forsaavidt som de optage Pladsen for de brændbare Dele af Træet; Vandet derimod har en langt uheldigere Indflydelse, idet dets Fordamping paa

Ildstedet binder en betydelig Deel af den ved Forbrændingen udviklede Varme*). Denne Indflydelse bliver saameget større, som Vandet er optaget i Træet i stor Mængde, forskjellig efter den Tid, paa hvilken Træet er fældet. For de fem Træsorter, Hvidgran, Hassel, Hestekastanie, Ahorn og Ask, fandtes som Middeltal ved Fældning den 27de Januar og 2den April respective 39,2 og 47,2 pCt., hvilket altsaa viser en Forøgelse af 8 pCt., hidrørende fra det med Foraaret indtrædende livligere Saftomløb. Ved at lade Træet henligge i Luften, beskyttet mod Regn, kan man fjerne en stor Deel af denne Fugtighed; men saadant lufttørret Træ indeholder dog endnu 15—20 pCt., der som hygroskopisk Vand tilbageholdes af Træet, og som først uddrives ved en længere Tids Opvarmning til en Temperatur af 100—150°; udsættes Træet efter denne Operation atter for den frie Lufts Paavirkning, vil den ved Opvarmningen uddrevne Vandmængde atter indsuges, hvorfor Træet strax maa benyttes.

Ved Bestemmelsen af Askebestandelene i Træet er det til Opnaaelsen af eensartede Resultater nødvendigt altid at anvende fuldkommen tørt Træ. De forskjellige Angivelser afvige alligevel betydeligt fra hinanden, dog er Askemængden sjeldent større end 2 pCt., og ved de almindelige Træsorter, der benyttes som Brændsel, antages i Praxis 1 pCt. som den Angivelse, der kommer Sandheden nærmest. — Paalidelige Undersøgelser over Askemængden i de forskjellige Dele af en og samme Plante

*) Til at fordampe 1 Pund Vand bruges ligesaa megen Varme, som til at bringe $5\frac{37}{100}$ Pund Vand i Kog fra en Temperatur af 0°.

have udviist det interessante Resultat, at Mængden tiltager fra Stammen ud til Bladene; for Egetræets Vedkommende har man saaledes i Stammens Ved fundet 0,2 pCt., i Grenenes 0,4 pCt. og endelig i Bladene 5,3 pCt.; i Poppeltræets Ved fandtes 0,8 pCt., i Bladene 6,1 pCt. Ligeledes fandtes Egetræets Ved at indeholde mindre Aske end Splinten, medens Barken indeholdt 6 pCt. I denne Henseende vilde altsaa de ældre Dele af et Træ afgive et bedre Brændsel end de yngre, og Bark og Blade kun et meget slet.

Af megen Vigtighed med Hensyn til Bestemmelsen af Træets Værdi som Brændsel er dets Vægtfylde. At de fleste Træsorter svømme paa Vand, hidrører fra, at de ere opfyldte af Mellemrum, der ligesom ved Pimpstenen ere opfyldte med Luft, som holder Træet oppe paa Vandet. Raspes Træet saa fiint, at Mellemrummene sønderrives, vil det ogsaa synke tilbunds i Vand, og det har viist sig at Vægtfylden af forskjellige paa denne Maade undersøgte Træsorter kun har varieret fra 1,40 til 1,53, saa at man er berettiget til at antage, at al Træsubstants har samme Vægtfylde. I Praxis, hvor der er Tale om hele Stykker Træ, gjælder dette ikke, og Forskjellen faaer Indflydelse derved, at Brændet ikke forhandles efter Vægt men efter Maal. Da de lette Træsorter, ɔ: de mere porøse, indsuge forholdsviis mere Vand end de tunge, vil Forskjellen mellem Vægtfylderne af de forskjellige Træsorter i frisk fældet Tilstand være mindre end i lufttørret, da Vandmængden i sidste Tilfælde ikke varierer meget ved de forskjellige Træsorter. Exempel herpaa haves i følgende Vægtfyldetabel:

	Frisk.	Lufttørret.	Aftagen i Vægtfylde efter Procent.
Eeg	0,973	0,785	19
Bøg	0,980	0,721	27
Birk	0,919	0,664	27
Fyr	0,908	0,613	32
Lærk . . .	0,809	0,519	36
Piil	0,785	0,461	41
Rødgran .	0,893	0,428	52

Beregnes nu for de fire Træsorter Bøg, Birk, Fyr og Piil Vægten af en Favn eller 72 Cubikfod (idet 1 Cubikf. Vand veier 61,83 Pd.), faaes de i nedenstaaende Tabels første Række opførte Værdier; dette er imidlertid kun den nominelle Vægt, idet Mellemrummene i Favnen omtrent udgjøre 40 pCt., efter hvis Fradrag den anden Række Talstørrelser fremkommer; men da det lufttørrede Brænde endnu indeholder 20 pCt. Fugtighed, maa disse endnu fradrages, saa at den sidste Række endelig indeholder det Antal Pund fuldkommen tørt Brænde, som indeholdes i en Favn af de fire nævnte Træsorter:

	Vægtfyfde.	Nominel Vægt af en Favn.	Virkelig Vægt.	I tør Tilstand.
		℔	℔	℔
Bøg . .	0,721	3209	1925	1540
Birk . .	0,664	2956	1774	1419
Fyr. . .	0,613	2729	1637	1310
Piil. . .	0,401	1785	1071	875

Kjøbes altsaa en Favn af disse fire Træsorter, faaes i Virkeligheden kun 60 pCt. af Favnen, deriblandt endda respective 385, 355, 327 og 214 Pd. Vand. Kjøbtes Brændet efter Vægt, var man ikke meget bedre faren, idet

Sælgerne ved Befugtning af Brændet kunne forøge Vægtfylden og saaledes faae Vand betalt som Brænde, medens Ulempen med Hensyn til Mellemrummene vilde forsvinde.

Det lufttørrede Brændes Sammensætning kan man i Almindelighed sætte til 40 Dele Kul (incl. 1 Deel Aske), 40 Dele dertil chemisk bundet Vand (tilsammen dannende Cellestoffet) og 20 Dele hydroskopisk Vand. Efterat det er tørret fuldstændigt, bestaaer det altsaa af 50 Dele Kul (deriblandt 1 Deel Aske) og 50 Dele chemisk bundet Vand, saa at 2 Dele absolut tørt Brænde veie op imod 1 Deel Kul.

Tørven er paa Grund af sin Udbredelse et meget vigtigt Brændsel. At den skylder Plantestoffer sin Tilblivelse, er ved de fleste Sorter let at see paa de Stilke, Blade og Trevler, hvoraf den er gjennemvævet, medens der paa den anden Side dog gives Tørv, som for det blotte Øie ikke fremviser Spor af organisk Structur, men heelt er forvandlet til en amorph, jordagtig Masse. Hovedmassen dannes af forskjellige paa Vand eller fugtige Steder voxende Mos-, Græs- eller Halvgræsarter, hvis bortraadnede Dele ved Vandet ere forhindrede fra at komme i Berøring med Atmosphærens Ilt og saaledes at omdannes til Kulsyre og Vand, saa at de undergaae en særegen Forandring, idet endeel Kulstof træder i Forbindelse deels med Brint, deels med Ilt til Luftarter, som udvikle sig, medens den bruunlige Tørvemasse eller Humus bliver tilbage og, da den er tungere end Vand, bundfældes. Moserne, hvori Tørven findes, henføres til tre Slags, som med Hensyn til Maaden, hvorpaa de ere dannede, deres Fremkomst og Beskaffenheden af den inde-

holdte Tørv frembyder væsentlige Forskjelligheder. Disse tre ere Skovmoser, Kjærmoser og Lyngmoser eller Høimoser. Skovmoserne have deres Navn af, at de paa den Tid, deres Dannelse foregik, vare omgivne af Skove, som nu rigtignok som oftest ere forsvundne. De udfylde kjedelformige eller trugformede Fordybninger i det bakkeformede Rullesteenssandparti, som før Mosedannelsen dannede smaa Skovsøer. Et lodret Gjennemsnit gjennem en saadan Mose vilde nederst vise os det Leer- eller Sandlag, hvorpaa den hele Masse hviler; ovenover findes et Lag, der i frisk Tilstand ligner en fiin, blød, bøielig Leer af graaagtig Farve, som ved Luftens Tilgang gaaer over til at blive sort, ligesom Massen derved tørrer ind og antager en skifret Structur. Al Spor af Plantestructur er her forsvunden, hvorfor dette Lag kaldes amorph Tørv. Herpaa hviler igjen Moslaget, der bestaaer af hele sammenhængende Planter, der fuldkommen have vedligeholdt deres Form; Hovedplanten er Hypnum eller Vandmosset. Efter dette Lag følger atter Svampen, der indeholder et Væv af sønderdeelte Planter, af hvilke den langt overveiende er Sphagnum eller den egentlige Tørvemos. Øverst findes Muldjorden. Undtagelser fra ovenanførte Rækkefølge af Lagene kan finde Sted forsaavidt som der kan findes endnu et Skifte amorph Tørv og Moslag. — Igjennem hele Mosen fra øverst til nederst findes endvidere Træstammer, Grene og Blade, hidrørende deels fra de omgivende Skove, deels fra Trævegetationen i selve Mosen, saaledes undertiden Bævreasp, hyppigere Fyr, Eeg, El, Birk og Piil. De Træstammer, der fra de omgivende Skove ere styrtede ned i Mosen, findes hældende fra Randen med Toppen ind imod Mosen, medens de,

der have voxet paa selve Mosen, ere opreiste, forsaavidt Træerne have havt en lige Væxt.*)

Kjærmoserne ere i flere Henseender forskjellige fra Skovmoserne. De ere dannede i tidligere Bugter af Havet, i udtørrede Aaløb eller i de Fordybninger, der ere opstaaede ved, at Havet har opkastet en Sandvold, der har afskaaret Vandet Udløbet. De have en stor Udstrækning, men kun ringe Dybde, og det er væsentlig Græs- og Halvgræsarter, Siv- og Rør, som have bidraget til Tørvedannelsen, medens Mosarterne kun have udfyldt Mellemrummene mellem Græsbuskene. Mosens Overflade, der dannes af et Lag Mos- eller Græstørv, er fuldkommen horizontal, forsaavidt der ikke ovenover Kjærmosen har dannet sig en Lyngmose.

Lyngmoserne eller Hængesækkene, som de kaldes i Jylland, dog rettest naar deres Udvikling ikke er afsluttet, ere dannede af een eneste Mosart, en Sphagnum, hvorfor de ogsaa kaldes Sphagnum-Moser. De findes hyppig i Fordybninger, der have været Dele af Havet og hvor den opsamlede Fugtighed har fremmet Mosvæxten, men ogsaa paa fuldkommen flade Strækninger, ja endog støttende sig til Skraaninger. Er Bunden heelt flad, vil Mosen voxe stærkere i Midten end paa Siderne, saa at Niveauforskjellen kan beløbe sig til henved 30 Fod, og det samme kan finde Sted, naar Mosebunden har været en Fordybning, dog først efterat denne er udfyldt. Derfor seer man ogsaa Lyngmoser danne sig ovenpaa en Kjærmoses eller Skovmoses heelt horizontale Flade, hvorfor man har givet dem Navn af Høimoser. Muligheden af denne Væxt over Niveauet er betinget af Sphag-

---

*) Ovenstaaende Skildring af Skovmoserne støtter sig paa Dr. Vaupells Skrift: »De nordsjællandske Skovmoser«.

num-Mossets Beskaffenhed, idet »denne Mos modtager Vandet baade nedenfra og ovenfra ved sine hullede Celler og ingen anden Plante besidder en saadan Evne til at indsuge Vandet og hæve sig til en saadan Høide som Tørvemosarterne. Disse Planter kunne betragtes som naturlige Svampe, der indsuge Vandet med en forbausende Hurtighed«. — Lyngmoserne ere dybe og af stor Udstrækning; Massen er foroven løs og guulagtig, længere nede bruun, nederst sort. Har Mosen naaet en saadan Udvikling, at Sphagnum ikke længere trives, afløses det af Mosesiv, Kjæruld og Tranebær, disse atter af Moselyng, og tilsidst afsluttes Dannelsen af Hedelyngen, som har givet dem Navn. — Saavel i Lyng- som i Kjærmoserne spille Træerne en aldeles underordnet Rolle, medens de have bidraget betydelig til Dannelsen af Skovmoserne.

En fjerde Slags Tørv staaer endnu tilbage at omtale, Martørven, hvis Egenskaber skyldes den Behandling, den dannede Tørv har været underkastet, ikke selve Tørvens Dannelsesmaade. Den er blevet til derved, at en af de ovennævnte Slags Moser er bleven dækket af Flyvesand, som ved at sammenpresse Tørven med sin hele Vægt har givet den en saadan Tæthed, at de fleste Sorter ere tungere end Vand.

Efter ovenstaaende Fremstilling af de Forhold, hvorunder Tørven forekommer i Naturen, skulle vi nærmere undersøge Tørvens egentlige Beskaffenhed og hvilken Behandling den underkastes, førend den kan benyttes som Brændsel. Som blot modificeret Plantesubstants indeholder den uforbrændelige Bestanddele (Aske) og Vand, hvorimod der er foregaaet større Forandringer med Cellestoffet, som er forandret til Humus eller Tørvesubstants. Med Hensyn til Varmefrembringelsen er det blot af Vigtighed

at vide, i hvilket Mængdeforhold Kulstoffet, Brinten og Ilten findes. Tænkes nu al Asken fjernet af den iforveien fuldstændigt tørrede Substants, have Analyserne af en Tørvesort givet følgende Resultat, som væsentlig stemmer med de fleste andre.

Kulstof	60,06
Brint	6,21
Ilt.	33,73
	100,00

Da nu Ilten kun udfordrer $\frac{1}{8}$ af sin Vægt Brint til at danne Vand, altsaa i dette Tilfælde 4,21 Vægtdele, sees det, at der er 2 pCt. Brint tilovers. Endvidere indeholder den organiske Substants c. 10 pCt. mere Kulstof end fuldkommen tørt Træ, saa at altsaa det characteristiske for Tørvesubstantsen er Overskud saavel af Kulstof som af Brint, som begge Dele bidrage til at forhøie dens Værdi som Brændsel. Men denne Fordeel mere end opveies ved andre Omstændigheder, nemlig en som oftest betydeligere Askemængde, en stor Vandmængde og ringe Vægtfylde. Med Hensyn til Askemængden ere Skovmoserne bedst stillede; i de bedre Dele af dem overstiger den ikke meget 1 pCt., der sættes som Gjennemsnit for Træets Vedkommende, men kan dog ogsaa naae 3 pCt., medens den i Kjærmoserne, hvis Masse er stærkt blandet med Sand og deslige, som Vandet harført med sig, kan være 10 pCt., ja endog naae 40 pCt. Asken af Kjærmosetørv kjendes tillige paa sin fra Jern hidrørende røde Farve. Paa Grund af Tørvens Porositet er den meget hygroskopisk og tilbageholder Vandet, saa at man i ikke stor Dybde alt træffer paa stillestaaende Vand. Den vundne Tørv er derfor

aldeles gjennemtrængt med Vand og mister ved Henliggen i Luften om Sommeren c. 45 pCt. af sin Vægt, og indeholder endda c. 25 pCt. hygroskopisk Vand. Tørvens store Porositet letter Vandets Fordampning, men har paa den anden Side den Ulempe, at Tørven tager megen Plads op. En tæt Tørv maa imidlertid ikke ubetinget foretrækkes for en let, da den større Vægt ogsaa kan hidrøre fra en stor Askemængde, men naar denne er eens, kan man sige, at Tørvens Værdi stiger med dens Vægtfylde, hvorfor de dybere liggende Dele af en Mose, dog især en Skovmose, da de ere sammentrykkede af den overliggende Tørv, frembyde et bedre Materiale end de øvre Lag. Medens Svampen, som er Hovedmassen i Skovmoserne, næppe naaer en Vægtfylde af over 0,5 (31 Pd. pr. Cbf., det Halve af Vægten af en Cubikfod Vand) kan den amorphe Tørv naae indtil 1,5 (93 Pd. pr. Cbf.). Den jydske Martørv har efter Forchhammer en Vægtfylde af 1,1 (68 Pd. pr. Cubikfod), den sjællandske af 1,25 (77 Pd. pr. Cubikfod) med en Askemængde af resp. 6,3 og 3,3 pCt. Kjærmosetørven kan ogsaa naae en saa stor Vægt, men denne skyldes da meest indblandede Sandpartikler og Aske i det Hele taget.

Ved Udgravningen af en Mose vil man oftest i en ringe Dybde allerede træffe paa stillestaaende Vand, hvorfor det er hensigtsmæssigt at begynde Gravningen fra Midten for ikke at blive afskaaret. For at kunne naae Bunden, maa Mosevandet ledes bort. Lyng- og Kjærtørven kan ligefrem skjæres med Spaden til regelmæssige Tørv, de saakaldte Skodtørv (i Jylland), Skovmosetørven er derimod for løs og maa derfor først æltes til en Deig, som derpaa »stryges« ligesom Steen i Træformer, eller ogsaa udbredes Deigen fladt paa Jorden og gjennem-

skjæres da efter nogle Dages Henliggen paa langs og paatværs hvorefter de saaledes dannede Tørv henligge til Tørring. Er Tørvemassen heelt vællingagtig, hvad der navnlig er Tilfældet, naar Vandet ikke har kunnet skaffes bort, da er Fremgangsmaaden igjen en anden. Tørvemassen øses op i en med et langt Skaft forsynet Pose, hvorigjennem den større Mængde Vand sies fra, og den tilbageblivende Vælling heldes ud paa Moseranden. Efterat det meste Vand her er løbet fra, kastes den noget tørrere Masse paa en af Brædder indhegnet, tør og faststampet Plads. Ved Fordampning og Bortsivning bliver Massen efterhaanden tørrere, hvilket yderligere befordres ved at behandle Massen med Knipler og Pleile; tilsidst give Arbeiderne sig til at trampe paa Massen med Brædder anbragte under Fødderne. Ved disse Operationer er Høiden efterhaanden svundet ind fra 14 Tommer til 8; Massen er bleven saa fast, at den kan bære en Mand. Brædderne tages bort og Arbeiderne gjennemskjære da Laget saaledes, at der dannes regelmæssige Tørv, af hvilke hver anden tages ud og lægges over dem, der blive staaende, for paa denne Maade at befordre Tørringen. Denne Fremgangsmaade anvendes navnlig i Holland.

En stor Ulempe ved samtlige disse Fremgangsmaader er Afhængigheden af Veiret. En nogenlunde tør Sommer er en nødvendig Betingelse saavel for Gravningen som for Tørringen. Tillige hengaaer en uforholdsmæssig lang Tid, inden Tørven bliver færdig. Denne er tillige temmelig fugtig, tager megen Plads op og er saa løs, at den kun med stort Tab kan transporteres paa større Strækninger. Samtlige disse Ulemper har man søgt at overvinde ved kunstig Tilberedning. — Ved større Etablissementer beskytter man Tørven mod Regn ved at anbringe den i

Skure, men fuldkommen Uafhængighed af Luftens Fugtighed opnaaer man kun ved kunstig Tørring med paafølgende Presning; paa denne Maade faaes altsaa en tør og tæt Tørv, og da kun de forberedende Arbeider foregaae i fri Luft, kan man indrette det saaledes, at der haves Materiale nok for hele Vinteren. Ved denne Methode kunde der opnaaes en Vægtfylde af 1,1 eller c. 68 Pd. pr. Cubikfod. Franskmanden Challeton er gaaet en heel anden Vei, idet efter hans Methode Tørvemassen udrøres med en stor Mængde Vand, hvorpaa Rødder og Trevler børstes fra paa en Sigte; den eensartede Vælling fyldes derpaa i Kasser med en noget porøs Bund, i hvilke den meget fiintdeelte Tørvemasse da efterhaanden sætter sig tilbunds og paa Grund af sin store Fiinhed opnaaer en stor Tæthed, fordi der ingen Mellemrum lades tomme.*) At der paa begge disse Maader kan opnaaes udmærket Brændsel, er hævet over al Tvivl; men hvorvidt saadanne Anlæg maatte betale sig, turde endnu være problematisk. En simpel Presning af Tørven alene, blot til Bortskaffelse af Vandet, har ikke viist sig practicabel, idet den fine Tørvemasse løber bort med Vandet, og Tørven tillige bedækkes med en tæt Skorpe, som hindrer dens senere Udtørring.

Det tredie Slags Brændsel, hvoraf der skulde gives en foreløbig Charakteristik var de forskjellige Slags Kul, som indbefattes under Benævnelsen Jordkul eller Mineralkul. Dertil hører Bruunkul, Sortkuul (Steenkul) og Anthracit, som dog ikke have saa skarpt adskilte Egenskaber, at det jo nok kan være vanskeligt i de enkelte

---

*) Nærmere Oplysning herom og om Tørvens Beredning i det Hele taget findes i Bromeis: De nyeste Fremgangsmaader ved Tørvens Tilberedning og Fortætning, ved A. Thomsen.

Tilfælde at classificere en Sort Kul. Afgjørende er her imidlertid den Formation, hvortil det tilsvarende Kullag hører, idet i Almindelighed al Kul, som findes i de tertiære Dannelser, er Bruunkul, i de secundære Dannelser (Trias, Jura) og Steenkulformationen Steenkul og endelig i Overgangsformationen Anthracit. Da nu de fire nævnte Dannelser i Jordens Udviklingshistorie følge efter hverandre i den nævnte Orden, saaledes at Overgangsformationen er den ældste af dem, sees det, at Bruunkullene ere dannede senere end de egentlige Steenkul, og at Anthraciten er ældre end begge. Den organiske Oprindelse forraader sig strax i Bruunkullagene og navnlig i Ligniten, den Varietet, hvor Decompositionen ikke er naaet videre end at man ofte kan skjelne Stammer, Grene og Frugter af de Træer, som have bidraget til dens Dannelse. I de almindelige Bruunkul er Plantestructuren ikke saa vel vedligeholdt, skjøndt meget kjendelig; kun i enkelte Varieteter, som nærme sig stærkt til Tørven, er den forstyrret. Farven varierer fra guulbruun til mørkebruun. Steenkullene derimod ere sorte og skylde fra først af denne Farve deres Navn af Kul. Decompositionen af Plantestoffet er her gaaet langt videre; kun meget sjeldent finder man i selve Steenkullene Planteaftryk, ved Mikroscopet er det derimod lykkedes at eftervise Celledannelse i alle Steenkul, hvorved deres Dannelse af Plantestoffer er beviist. Anthraciten eller Glandskullene, som de ogsaa benævnes, trodser enhver Anstrengelse i saa Henseende; det er en tæt, ukrystallinsk, sort Substants med stærk Glands. Da Bruunkullene ere mere porøse end de næsten aldeles faste Steenkul og Anthracit, indeholde de ogsaa mere hygroskopisk Vand, som, efterat de ere lufttørrede, endnu beløber sig til 20 pCt., eller fire Gange saameget. Lige-

som ved Tørven varierer Askemængden meget betydeligt saaledes ved Bruunkul fra 0,81 til 58 pCt., ved Steenkul fra 0,15 til 27 pCt., saa at det her er vanskeligt at sætte et Middeltal; dog vil 5—10 pCt. være gjennemgaaende for de første og 2—5 pCt. for de engelske Steenkul og 4—5 pCt. for Anthracit. Man har søgt at finde et Afhængighedsforhold mellem Vægtfylden af Steenkullene og Askemængden, dog uden Resultat, idet den større Tyngde ligesaa ofte skyldes en stærkere Sammenpresning af Kullene som et større Indhold af de tunge Askebestanddele. Lignitens Vægtfylde kan variere fra 1,1—1,85 (68—114 Pd. pr. Cbf.), de mere jordagtige Bruunkuls er derimod 1,25 (77 Pd.), Steenkullenes kan sættes til 1,33 (82 Pd.) og Anthracitens til 1,5 (93 Pd.). — Tilbage staaer endnu at betragte de organiske Bestanddele eller Resterne af den oprindelige Cellulose. Det viser sig herved, at den Forskjel, som der fandtes mellem den organiske Substants i Tørven og Cellulosen, ved de tre sidste Brændmaterialier udvikler sig yderligere og i Forhold til deres Ælde. For at give et klart Overblik over disse Forandringer, fremsættes nedenfor Mængdeforholdene, hvori Kulstoffet, Ilten og Brinten forekomme i Cellulosen og i de Brændmaterialier, som hidtil have været Gjenstand for vor Undersøgelse.

	Kulstof.	Brint.	Ilt.
Cellulose	44,44	6,17	49,39
Tørv	60,06	6,21	33,73
Lignit	66,96	5,27	27,77
Jordagtig Bruunkul	74,20	5,90	19,90
Newcastle Steenkul	88,19	5,70	6,11
Anthracit fra Pennsylvanien	94,88	2,55	2,57

Det sees heraf, hvorledes Kulstofmængden gjennemgaaende tiltager, Brint- og Iltmængden derimod aftager, hvorved altsaa Brændmaterialet uafbrudt bliver bedre, naar der ikke tages Hensyn til Askemængden. Vægtfylden viste vi ovenfor var ligeledes gjennemgaaende i Tiltagen og Askemængden synes ogsaa i Almindelighed at være større end for Tørv. Ved dette Brændsel var den organiske Substantses Sammensætning bleven forandret ved Dannelsen af Kulsyre og Kulbrintearter, hvorved Kulstoffet fik Overhaand. Disse Omdannelser have været endnu mere fremtrædende ved Bruunkul og meest ved Anthracit. Forklaringen af disse Phænomener kan søges i, at Jordens Overflade, paa den Tid da de ældre Brændseler dannedes, langt mere var udsat for Indvirkningen af den glødende Jordkjerne, medens de ved senere paaleirede Masser bleve underkastede et stort Tryk. Den stadigt virkende Jordvarme fremkaldte deres Forkulning, idet de paaleirede Lag tildeels udelukkede Luften og ved Tryk forhindrede de udviklede Luftarters Undvigen. Trykket gav dem tillige en større Tæthed, som forøgedes ved, at det var de lettere Bestanddele af Brændselet, som undveeg, medens de tungere, Kulstof og uorganiske Bestanddele, bleve tilbage I den paa mange Steder frembrydende Kulsyre og Steenolie (en Kulbrinteart) og i Grubegassen, en Kulbrinteart, der udvikler sig i Steenkulsminerne, have vi Yttringer af disse endnu virkende Kræfter. Den usædvanlig store Mængde Aske, der undertiden findes i de tre omtalte Brændseler, maa tilskrives mechanisk Indblanding, begunstiget ved senere locale Omvæltninger, ligesom ogsaa den store Mængde Leerjord, som ikke ud-

gjør Bestandeel af nogen Planteaske, maa have en saadan Oprindelse*).

Den Forandring, som Cellulosen i Henhold til ovenstaaende Tabel successive er undergaaet, indtil det tilsidst fremtræder som Anthracit, skyldes en Forkulning, den Operation, hvorved Brændematerialet forandres til Kul ved Uddrivelsen af alle luftformige Bestanddele; denne Operation kaldes ogsaa en tør Destillation. Foretages denne i en Retort, der hindrer Luftens Tilgang og altsaa de udviklede Luftarters Forbrænding, saaledes at Producterne kunne opsamles, viser det sig, at disse deels bestaae af brændbare, ufarvede Luftarter, deels fortættes til en Vædske, som sondrer sig i en nedre vandagtig og en derpaa leiret olieagtig Vædske eller Tjære, medens der i Retorten bliver Kul tilbage, som dog endnu indeholder noget Brint og Ilt. Paa Grund af den Lethed, hvormed i Almindelighed de mere sammensatte organiske Stoffer ved Varmens Indvirkning falde fra hinanden og danne mere simpelt sammensatte, er saaledes Cellestoffet eller det forandrede Cellestof omdannet til en stor Mængde andre chemiske Forbindelser. Det kan ikke her være Stedet til nærmere at gaae ind paa disse Stoffers Detail, hvorfor der kun i Almindelighed skal anføres, at de fleste af disse Omdannelsesproducter ere sammensatte af de fire Stoffer Kulstof, Ilt, Brint og Qvælstof, hvilket sidste nemlig tillige findes i ikke ringe Mængde i Torven og Steenkullene; at den brændbare Deel af Luftarterne væsentlig er Kulbrinter ɔ: Legemer sammensatte af Kulstof og Brint; at Tjæren be-

*) En populær Undersøgelse af Steenkullenes Tilblivelsesmaade og af alle herhenhørende Spørgsmaal findes i Cotta: Geologiske Billeder ved C. Fogh.

staaer af flydende og opløste faste Kulbrinter (iblandt de sidste Paraffin og Naphtalin), af Kreosot, som er dannet af Kulstof, Brint og Ilt, og at Steenkulstjæren tillige indeholder en qvælstofholdig Vædske: Anilin, som i den nyere Tid har spillet en stor Rolle i den organiske Chemi ved den Mængde Farvestoffer, det er lykkedes et fremstille deraf. Det vandige Destillat fra Træet bestaaer af Eddike og Træspiritus, fra Tørven tillige af Ammoniak, medens Steenkullenes vandige Destillát kun indeholder Ammoniaksalte. Bruunkullene egne sig ikke til Forkulning i Praxis, fordi de dannede Kul ikke beholde den fornødne Fasthed, hvorimod saavel Træ og Tørv som Steenkul underkastes denne Operation; kun de af Steenkul fremstillede Kul har man givet et særskilt Navn: Cokes. Forkulningen kan foretages i Miler eller Gruber, alt eftersom Materialet anbringes over Jorden eller i en udgravet Fordybning i Jorden. I begge Tilfælde stavles Stykke paa Stykke op saaledes, at der lades radiære Canaler aabne til Circulationen af den til den senere Forbrænding fornødne Luft, hvorpaa til Slutning Bunken dækkes af et Lag af Græstørv. Kulsvieren antænder derpaa paa flere Steder og har det i sin Magt ved at aabne eller lukke for de forskjellige Kanaler at regulere Forbrændingen saaledes, at alle Kullene blive brændte paa samme Maade. Er dette skeet tilstrækkelig, dækkes alle Huller til og Bunken overlades til Afkjøling. Ved denne Fremgangsmaade har Luften Tilgang og endeel af selve Bunken afgiver ved sin Forbrænding den til Forkulningen fornødne Varme; Destillationsproducterne gaae enten aldeles tabte eller opsamles kun ufuldstændig. Ved Forkulning i Retorter kan man derimod fuldstændig udelukke Luften og opsamle alle Destillationsproducter, men Retorterne maae da opvarmes

ved et særeget Ildsted. Da man imidlertid ikke ved nogen af disse Fremgangsmaader kan opnaae en fuldkommen eensformig Forkulning gjennem hele Massen, hvad der navnlig ved Fremstillingen af Kul til Krudtfabrikation er særdeles vigtigt, har Violette, Bestyrer af Krudtfabrikken i St. Omer, forsøgt at benytte overhedede Vanddampe*), som ledes ind imellem Kullene i Retorten og saaledes bibringe disse eens Varmegrad. Forsøgene have givet det forønskede Resultat, idet Apparatet, naar blot Temperaturen blev omhyggeligt iagttaget, kun gav een Slags Kul. Den nævnte Mand skyldes den største Deel af vor Kundskab til alt Træforkulningen vedrørende, idet han ved en meget vidtløftig Række af Forsøg har søgt at klare alle herhenhørende Spørgsmaal. Træet opvarmedes først i en Dampstrøm til 150° saalænge, at det ikke tabte mere i Vægt og altsaa havde mistet al hygroskopisk Fugtighed, hvorpaa det forkulledes ved Hjælp af overhedede Vanddampe. Een Forsøgsrække gik ud paa at bestemme Temperaturens Indflydelse, hvortil anvendtes Tørstetræet (Rhamnus frangula), som opvarmedes til Varmegrader fra 160 til 1500 og høiere endnu indtil Platinets Smeltepunkt. Under 280° kunde Productet ikke siges at være Kul, da det ikke kunde pulveriseres; ved den nævnte Temperatur fik han derimod en stærkt bruunrød og letantændelig Kul, ved 1000° til 1500° bleve de sorte, faste og vanskelige at antænde, ved Platinets Smeltepunkt vare de meget vanskelige at bryde, gav Metalklang, naar de faldt mod en Steen, og

*) Derved forstaaes Vanddampe, som ophedes over deres Stamvædskes Kogepunkt. De Dampe, som udvikle sig af Vand, som koger ved almindeligt Lufttryk, have en Temperatur af 100°, men en høiere Varmegrad kan, om saadant ønskes, meddeles dem ved Opvarmning af de Rør, hvorigjennem de ledes.

brændte kun i umiddelbar Berøring med Flammen. Kullenes Kulstofmængde steg med Temperaturen, saa at medens de ved 280° fremstillede Kul kun indeholdt 73 pCt. Kulstof, var denne voxet til 96,5 pCt. ved Platinets Smeltepunkt; endnu ved denne særdeles høie Temperatur tilbageholdtes der 1,5 pCt. Brint og Ilt (idet Kullene desuden indeholdt c. 2 pCt. Aske); Kuludbyttet aftog med voxende Temperatur, saaledes var det ved 280°, 350°, 1100° og ved Platinets Smeltepunkt henholdsviis 36, 30, 17 og 15 %. Han bekræftede desuden den forhen gjorte Erfaring, at Kuludbyttet ved en langsom Opvarmning til en bestemt Temperatur altid bliver større end ved en hurtig Opvarmning. En anden Række af Forsøg gik ud paa at undersøge, hvorledes Træet forholdt sig ved Forkulning i fuldkommen lukket Rum. I dette Øiemed indesluttedes Træet i stærke Glasrør, som smeltedes til og opvarmedes i Damp af constant Temperatur. Det viste sig, at kun en ringe Mængde Kulstof dannede flygtige Forbindelser, saa at Kuludbyttet blev 2—3 Gange større end ved Indledning af Damp til Træet. Ved 300—400° undergik Træet en fuldkommen Smeltning; efter Afkjølingen havde Massen mistet al organisk Structur og lignede ophedet Gaskul. Denne sidste Iagttagelse har især Betydning, forsaavidt som der heri kan søges en Bestyrkelse af vor Antagelse, at Steenkullene ere dannede ved Opvarmning af det organiske Stof under stærkt Tryk, saaledes at de flygtige Producter kun vanskeligt have kunnet undvige. Resultatet af Violettes Forsøg var Constructionen af det ovenanførte Retortapparat, hvor Træet forkulledes ved overhedede Vanddampe, som ledede ind mellem Kullene i Retorten. Han fik paa denne Maade et Udbytte af 36 pCt., medens Mileforkulningen kun giver 15 og i heldigste Tilfælde

22 pCt., og den gamle Retortforkulning c. 27 pCt.. Her maa da tillige tages i Betragtning, at der medgaaer Steenkul saavel til Fordampning af Vandet, som til Dampenes Opvarmning, ligesom til den ældre Retortforkulning til Opvarmning af Retorterne udenfra, men saa opnaaes paa den anden Side et fuldkomment eensformigt Materiale, hvad der ved Krudtkul, hvor kun de letantændelige rødbrune Kul kunne benyttes, er særdeles vigtigt. Om end denne Fremgangsmaade saaledes medfører Fordele, vil den dog næppe fortrænge Kuleforkulningen, som kan foretages paa et hvilketsomhelst dertil egnet Sted uden vidtløftige Forberedelser, saaledes at Transporten af det voluminøse og tillige tungere Brænde undgaaes, som er et af Øiemedene for Forkulningen.

Beregnes Udbyttet efter Rumfang (Mellemrummene saavel mellem Træet som mellem Kullene fraregnede) faaes et høiere Tal end efter Vægt, hvad der altsaa viser, at Kullene ere lettere end Træet, hvoraf de ere fremstillede. Askemængden maa selvfølgelig blive større og naaer 3 pCt., medens der kun findes c. 12 pCt. hygroskopisk Vand i Kullene[1].

Tørv og Steenkul forkulles hovedsagelig paa samme Maade som Træ. Da Temperaturen, som de sidste udfordre, er langt høiere, og Cokes brænde langt vanskeligere bort, lader denne Forkulning sig meget lettere udføre. Da Steenkullenes Kulstofmængde er større, give de ogsaa et større Kul- (Cokes) Udbytte, som ved godt construerede Ovne (Appolt's) kan naae indtil 80 pCt. Udbyttet af Tørvekul i Kulen beløber sig til c. 27 pCt.

Efter den i de foregaaende Blade givne Fremstilling af de vigtigste Brændmaterialiers Forekomst og Fremstilling, deres Sammensætning og hele physiske Forhold, skal der

til Brændselsspørgsmaalets fuldstændige Besvarelse endnu, næstefter en almindelig Udvikling af Betingelserne for Forbrændingen, fremsættes de Iagttagelser, som de forskjellige Sorter Brændsel under Benyttelsen give Anledning til, og de Fremgangsmaader, som man har anvendt for at classificere dem efter deres Værdi.

Chemikeren giver Ordet Forbrænding en langt videregaaende Betydning, end det har i det daglige Liv. Naar han saaledes taler om Fødemidlernes Forbrænding i Legemet og Forbrændingsproducternes Udaanding gjennem Lungerne, da abstraherer han fra Lægmandens Kjendetegn paa Forbrændingen, nemlig Lysudviklingen, som noget Uvæsentligt, og fastholder det Væsentlige, nemlig den chemiske Virkning. Naar et Stykke Træ henligger i Luften i tilstrækkelig lang Tid, vil det efterhaanden forsvinde og kun efterlade de uorganiske Rester paa samme Maade som naar det brænder paa et Ildsted. Omdannelsesproducterne ere de samme og den udviklede Varme er i begge Tilfælde ligestor. Forskjellen er altsaa kun Omdannelsens Varighed; i det ene Tilfælde spredes Virkningen over en længere Tid, den i et enkelt Øieblik udviklede Varme er mindre og ikke tilstrækkelig til at gjøre Gjenstanden lysende; det Modsatte finder Sted i det andet Tilfælde, hvor hele Virkningen concentreres paa en kortere Tid, hvorved Temperaturen stiger tilstrækkelig til at frembringe en Glødning. Forskjellen er altsaa kun en Gradsforskjel. Naar der i Techniken imidlertid er Tale om Forbrænding, menes derved altid den livlige Forbrænding, som er ledsaget af Lys- og Varmeudvikling, og som derfor i det Følgende skal være Gjenstand for Omtale, idet tillige Forbrændingen tænkes at foregaae i den atmosphæriske Luft ved dennes Ilt.

Det har viist sig, at ethvert brændbart Stof for at kunne bryde i Brand maa opvarmes til en bestemt Temperatur, som kaldes Antændelsestemperaturen; jo lavere denne er, desto lettere antændeligt er det tilsvarende Stof. I hvilket Afhængighedsforhold denne Temperatur staaer til Stoffets chemiske og mechaniske Beskaffenhenhed er endnu ikke tilstrækkeligt oplyst, medens det paa den anden Side er paaviist, at den ikke lader sig forklare ved en større eller mindre Affinitet til Ilt. At den mechaniske Beskaffenhed af Legemet har Indflydelse, sees bedst af Trækullene, som, naar de ere brændte ved en meget lav Temperatur, kunne antænde sig uden foregaaende Opvarmning ved Henliggen i Luften, medens Selvantændeligheden aftager med Forkulningstemperaturen; men de nævnte selvantændelige Kul ere ogsaa meget porøse og lette, medens Tætheden og Fastheden tiltager med Temperaturen, ved hvilken Kullene ere fremstillede. I daglig Tale vil ogsaa Stoffets Varmeledningsevne være af Indflydelse paa den Mening, man danner sig om et Legemes Antændelighed, idet den gode Varmeleder først over det Hele maa opvarmes til Antændelsestemperaturen, medens den slette Varmeleder godt paa et enkelt Sted kan have naaet denne og have sin sædvanlige Varmegrad forøvrigt. Dette sidste Legeme vilde man kalde lettere antændeligt, om det end havde samme Antændelsestemperatur som det andet. — Er Legemet begyndt at brænde, vil det kun vedblive dermed, forsaavidt den ved Forbrændingen udviklede Varme kan vedligeholde Antændelsestemperaturen; i modsat Fald vil en fortsat Forbrænding betinges af en Tilførsel af den manglende Varme. Men Forbrændelsestemperaturen er afhængig af den Hurtighed, hvormed Forbrændingen skeer, altsaa af den tilstrækkelige Tilførsel af

Ilt. Tilføies der mere end nødvendigt, vil den overflødige Luft afkjøle Flammen, og tilføies for lidt, vil Forbrændingen formindskes. At der i første Tilfælde finder en Afkjøling Sted ved for stærk Tilførsel af Luft hidrører fra, at Luften ikke er reen Ilt, idet 79 $\frac{0}{0}$ af dens Rumfang indtages af Qvælstof og Kulsyre, som ikke træde i Forbindelse med det brændende Stof og saaledes udvikle Varme, men tvertimod ved at stryge forbi Stoffet fratager det endeel af Forbrændingsvarmen. I Praxis har man fundet, at det bedste Resultat opnaaes, naar kun Halvdelen eller i det Høieste $\frac{2}{3}$ af Iltmængden i den tilstrømmede Luft forbruges. Resten tilligemed Luftens Qvælstof og Kulsyre gaaer bort med Forbrændingsproducterne, Kulsyre og Vanddampe.

Da de forskjellige Brændematerialier ere af saa ulige Beskaffenhed, har man bestræbt sig for at erholde en practisk Prøve paa deres Godhed ved at maale den Mængde Varme, en vis Vægt er istand til at udvikle, og da man intet absolut Maal har for Varmen, har man udtrykt dens Værdi som Brændsel ved det Antal Pund (Vægtdele) Vand, som ved eet Pund (Vægtdeel) af Brændematerialet kunde opvarmes 1°. Der medgaaer ligemegen Varme til at opvarme f. Ex. 3 Pund Vand 5° eller 5 Pund 3° eller 15 Pund Vand 1°. Da man kalder den Varmemængde, som 1 Pund Vand udfordrer til at opvarmes 1°, en Varmeenhed, er der i de anførte Exempler medgaaet 15 Varmeenheder. I det anførte Øiemed har man brændt en vis Vægt af det tørrede Brændsel og ladet Forbrændingsproducterne gaae bort gjennem et slangeformigt Rør, som omgaves af Vand, til hvilket de varmere Luftarter da afgave deres Varme. Temperaturforskjellen af Vandet før og efter Forbrændingen angav altsaa det Antal Grader, som det omgivende Vand

var blevet opvarmet. Dettes Vægt multipliceret med Temperaturforhøielsen angiver altsaa den udviklede Varmemængde. Men uagtet denne Methode ved Anvendelsen af den fornødne Omhu kan give særdeles nøiagtige Resultater, var den dog ikke tilstrækkelig simpel til at faae udstrakt Anvendelse. Man anvender derfor en anden Methode, som grunder sig paa det Princip, at den udviklede Varme staaer i ligefremt Forhold til den forbrugte Iltmængde og er uafhængig af det brændbare Stof. Da Forsøg have givet, at 1 Pund Ilt ved at forbrænde Kul til Kulsyre udvikler 3000 Varmeeenheder, gjælder det kun at bestemme, hvormeget Ilt eet Pund af Brændematerialet bruger til sin Forbrænding. Et godt Middel hertil har man i Sølverglød, et af Bly og Ilt sammensat letsmelteligt Stof, som let afgiver sin Ilt og derved reduceres til metallisk Bly. Blandes derfor denne Sølverglød med en vis Mængde af det fiintrevne, tørrede Brændemateriale i en Digel, og denne opvarmes tilstrækkeligt, vil den brænde bort paa Bekostning af den Ilt, som Sølvergløden indeholder, og en tilsvarende Mængde Bly vil udskilles i metallisk Tilstand og smelte sammen til en Klump paa Bunden. Da hver Vægtdeel Bly har været i Forbindelse med $\frac{1}{13}$ af sin Vægt Ilt, er den forbrugte Ilt $\frac{1}{13}$ af Blyets Vægt; det herved udkommende Tal multipliceret med 3000 giver Antallet af udviklede Varmeeenheder. Da $\frac{1}{13}$ af 3000 omtrent er 230, faaes altsaa det simple Resultat, at Blyets Vægt blot skal multipliceres med 230, hvorved da faaes den Varmemængde, som det anvendte Brændemateriale har udviklet. — Methoden er altsaa meget simpel; men det har senere viist sig, at det til Grund liggende Princip ikke holder Stik. Een Vægtdeel Ilt udvikler saaledes ved

at forbrænde Brint til Vand 4300 Varmeeenheder, hvilket afviger betydeligt fra ovenanførte Tal 3000, og ved Forbrænding af Kulilte (den Forbindelse af Kulstof med Ilt, som indeholder mindst Ilt) bliver Tallet kun 2400. Man vil tillige i den senere Tid have efterviist, at den Varme, som udvikles ved Forbrænding af de saakaldte isomere Legemer, hvorved forstaaes saadanne, som indeholde de samme Grundstoffer i det samme Mængdeforhold, medens deres chemiske og physiske Forhold forøvrigt ere forskjellige, er forskjellig og aftager med deres Vægtfylde, og de bruge dog nøiagtigt den samme Mængde Ilt til deres Forbrænding. Den sidstnævnte Methode er derfor behæftet med en Feil, som faaer desto større Indflydelse, jo mere Brændmaterialet indeholder af fri Brint, som afviger fra den opstillede Lov; og Beregningerne vilde give, at den ved Forsøget fundne Brændværdi blev angivet 104 for ringe for hver Procent fri Brint, der fandtes i Brændematerialet. Det lader sig heller ikke gjøre af Mængdeforholdet af Kulstof, Brint og Ilt ved Hjælp af de bekjendte Talstørrelser for Varmeudviklingen af disse Stoffer (idet den Brint, som udfordres for med den tilstedeværende Ilt at danne Vand, tænkes uvirksom) at regne sig til Varmeudviklingen, da disse Stoffer i den Forbindelse, hvori de findes i Brændselet, ikke udvikle den samme Forbrændingsvarme, som naar de findes i fri Tilstand. Da dette antages ved Sølverglødsmethoden, sees det, at den ogsaa af denne Grund maa være unøiagtig. Uagtet denne Methode saaledes har tvende Feil, lader den sig dog nok anvende; thi den sidste Feil er sandsynligviis nogetnær eens for alle Brændseler, saaledes at de relative Værdier blive de samme, og hvad Brintens Afvigelse angaaer, da har denne mindre at betyde, fordi denne Luftart i Sam-

menligning med Kulstoffet er en saa forsvindende Bestanddeel af Brændselet. Da Methoden tilmed er let at anvende, benyttes den meget. Forsøgene have givet følgende Resultat:

Trækul	udvikler	7500	Varmeeenheder
Anthracit	—	7000	—
Newcastle Kul	—	6000	—
Høganæs -	—	4500	—
Bornholmske -	—	3700	—
Bruunkul	—	3000-3500	—
Tørv, udtørret	—	3300	—
— lufttørret	—	2500	—
Træ (Bøg) udtørret	—	2900	—
— lufttørret	—	2200	—

Ved disse Bestemmelser opnaaer man kun at faae at vide, hvormegen Varme Brændselet kan udvikle, men i Praxis er der flere Hensyn at tage. Da alt Træ har samme Sammensætning, har det ogsaa ved samme Fugtighedsgrad samme Brændeværdi; men er det en let Træsort, man benytter, da maa man efter Maal benytte meer end af en tung; Ildstedet maa altsaa være større og derved bliver ogsaa Tabet i Varme ved Udstraaling fra samme, ved Ledning og ved Flammens Afkjøling ved Trækket, som det ved et saadant Ildsted er vanskeligere at regulere, ogsaa større. De lette Træsorter brænde tillige hurtigere, fordi de ved deres Porositet frembyde en større Overflade for Luftens Paavirkning; Varmen gjennemtrænger dem hurtigere, der udvikles en større Mængde Luftarter, altsaa en større Flamme, medens Vægten af de tilbageblevne Kul, som brænde hurtigt bort, er mindre. Det modsatte er Tilfældet med de tunge Træsorter. Men jo hurtigere Brændselet forsvinder i Ovnen, desto oftere maa

det fornyes, hvortil fordres hyppigere Pasning af Ildstedet, ligesom ogsaa hver Aabning af Døren til Ildstedet medfører en Afkjøling og dermed Tab i Brændemateriale og en Svækkelse af Varmeudviklingen. I nogle Tilfælde har man tillige Brug for et stærkt flammende Brændsel, i andre til et, der giver mange Gløder. Til de første hører saaledes Træ, Tørv og i ringere Grad Steenkul og Bruunkul, som anvendes til Glas og Metalsmeltning, til Brænding af Porcellain og Leervarer i det Hele taget; til de sidste høre de af de nysnævnte Brændematerialier fremstillede Kul og Anthracit, som anvendes ved Metaludsmeltning og overalt, hvor der udfordres en local Varme. Endelig gjælder det ofte at opnaae en høi Varmegrad. Dette opnaaes ved Forkulning af Brændselet. Det har nemlig viist sig, at Brændselets luftformige Bestanddele, som danne Flammen, ikke frembringe saa høi en Varme, som den faste Bestanddeel Kulstoffet, hvortil endvidere kommer, at der bindes endeel Varme ved Uddrivningen af de luftformige Bestanddele, hvorved Temperaturen synker. Uddrives nu disse iforveien, ville de tilbageblivende Kul kunne udvikle hele deres Varme. Cokes udvikle saaledes en langt stærkere Varme end Steenkul; men de ere vanskeligere at antænde, deels fordi Antændelsestemperaturen er høiere, deels fordi de ere bedre Varmeledere, og de fordre til deres Forbrænding en stærkere Træk for at underholde den livlige Forbrænding. Vil man end yderligere forhøie Temperaturen, kan man forud opvarme og tillige sammenpresse den Luft, der skal nære Forbrændingen; man undgaaer derved paa eengang Afkjøling ved Trækket og giver Luften derved en større Iltmængde. Disse Midler maa man saaledes anvende ved Anthraciten, som frembringer en meget høi Varme ved sin Forbræn-

ding. Tidligere betragtedes den som værdiløs, men har siden faaet en udstrakt Anvendelse navnlig til Jernudsmeltning, hvortil den anvendes alene eller blandet med Cokes.

Ved Forkulningen har man foruden en Stigning af Temperaturen ogsaa andre Øiemed. Træforkulningen foretages saaledes tildeels for at gjøre Brændselet lettere transportabelt, og ved Steenkullene har man tillige til Hensigt at fjerne de ildelugtende Bestanddele og de skadelige. Til de sidste hører navnlig Svovlet, som ved Jernudsmeltningen er ligefrem skadeligt, fordi det ved at optages af Jernet gjør det skjørt i Rødglødheden. Tillige angriber Svovlet meget stærkt Riststængerne, Dampkjedelen og Kogerørene, naar disse ere af Jern, hvorfor der til Jernudsmeltning og Locomotivfyring bedst benyttes Cokes eller som de ogsaa kaldes afsvovlede Kul.

Steenkullene frembyde forskjellige Varieteter, som hver have faaet deres Anvendelse. Nogle undergaae en formelig Smeltning paa Ildstedet, saaledes at flere Stykker kunne forene sig til eet eller bage sammen. Disse Bagekul egne sig godt til Smedning, da de omslutte Jernet tæt og beskytte det mod Luften; de give tillige rigelig Gas, og Cokes fremstilles deraf i store, porøse Stykker. Derimod egne de sig ikke til at brænde paa Rister, da de ved deres Sammenbagning forstoppe denne og hindre Lufttrækket. — Andre, de saakaldte Sinterkul, lide ikke en saadan fuldstændig Smeltning, men dog en begyndende, idet dog de enkelte Smaadele samle sig, hvorved Massen sintrer sammen. Nogle Kul give en lang Flamme og benyttes til Glassmeltning, andre kun en kort, men mange Gløder, som brænde længe, og benyttes under Dampkjedler, hvor der ønskes en local Varme. — De i Naturen forekommende Brændematerialier frembyde saaledes den rigeste

Afvexling i Beskaffenhed, alt efter vort Behov, og det staaer tillige i Menneskets Magt at lade dem undergaae saadanne Forandringer, at de komme til at svare til vort Øiemed.

Hvad vort Lands Forraad paa Brændsel angaaer, er det almindeligt bekjendt, at vi saagodtsom udelukkende ere henviste til Tørv og Træ. Undtagelsesviis findes paa Bornholm nogle til Juraformationen henhørende Steenkul, men de staae betydeligt tilbage for de engelske og Kullene fra Høganæs, som dog høre til den samme Formation (p. 387). Kullene indeholde 15—20 pCt. Vand, som ved deres Henliggen i Luften fordamper, hvorved Kullene falde hen i smaa Stykker, hvilket indskrænker deres Anvendelighed betydeligt. Den hele Production, som i Aaret 1860 paa de to Fabriker Hasle og Sorthat (mellem Rønne og Hasle) beløb sig til henholdsviis 10500 og 18000 Tdr., er ikke tilstrækkelig til at forsyne det paa Tørv temmelig fattige Land med det fornødne Huusholdningsbrændsel, hvorfor der indføres ikke ubetydeligt Brændsel, navnlig fra Preussen. Den ligeledes paa Bornholm fundne Alunskifer er et meget slet Brændemateriale, idet dens Brændeværdi 900 kun er omtrent $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{7}$ af Newcastle Steenkullenes; som Brændemateriale benyttes den kun til Kalkbrænding paa Stedet.

Af Moser findes flere større her i Landet, deriblandt Aamosen i Holbæk Amt, der har en Længde af 2—3 Mile og nogle Steder en Brede af $\frac{1}{2}$ Miil, den store Vildmose N. for Liimfjorden med et Areal af $1\frac{1}{4}$ □ Miil, Lindenborgvildmosen S. for Liimfjorden med et omtrentlig Areal af 1 □ Miil og Vildmosen i Holsteen S. for Rendsborg. De mindre Moser forsvinde efterhaanden som de skjæres og forandres til Agerland, medens paa den anden Side

mange Indsøer atter forandres til Moser. Fordelingen af Moserne er ikke altid saaledes, at det locale Behov kan tilfredsstilles, medens der paa den anden Side findes Egne, der have Overflod. I Thyland maa saaledes »sammenrullet Ærtehalm og gammelt Straa eller tørre Kokasser og sammentrampet Faaremøg eller Klittetag eller Klittetags Rødder tjene som Brændsel«*). Det samme gjælder for en Deel om Ringkjøbing Amt og flere vestslesvigske Øer, hvor Beboerne maa gjøre nysomtalte for Agerbruget saa fordærvelige Anvendelse af Gjødningen. Hvor Lyngheder findes, afskrælles de øverste 2—3 Tommer af Jorden med Lyngen paa; disse saakaldte Fladtørv, som samles og opstilles i store Bunker, der ligne Udhuse, benyttes meget og mange Steder hellere end Tørv, fordi de ere lettere at grave. — Andre Egne, som Kjøbenhavns og Frederiksborg Amter, ere rigelige forsynede med god Tørv, saa at der kan drives Handel dermed, og de talrige Skove gjøre Tørven paa mange Steder heelt undværlig. — Det samlede Areal af Moser og Moradser udgjør i Monarchiet 35 □ Mile eller $\frac{1}{29}$ af det hele Areal.

Landets Skovareal udgjør 46 □ Mile eller $\frac{1}{22}$ til $\frac{1}{23}$ af det hele. Skovene leed i Slutningen af forrige Aarhundrede betydeligt derved, at en stor Deel Krongods med tilhørende Skov gik over til privat Eiendom, hvorpaa Skovene bleve underkastede en hensynsløs Behandling, beregnet paa blot at faae det største øieblikkelige Udbytte ud af dem. Nu vinder en rationel Behandling mere og mere Indgang, ogsaa i de private Skove, ligesom man ogsaa bestræber sig for ved Træplantning at vinde Arealer, som ikke egne sig til Agerbrug. Med Brænde kan Landet

*) Bergsøe: Den danske Stats Statistik. I. S. 179.

forsyne sig selv; vel indføres søværts store Qvantiteter, men paa den anden Side udføres landværts omtrent ligemeget.

Af Steenkul, som ved de fleste industrielle Anlæg, vil være et næsten uundværligt Brændsel, indtil man lærer at forbedre Tørven saaledes, at den kan gjøre samme Nytte, kræver Landet en stadig Tilførsel, som i Aaret 1856 beløb sig til 2,814000 Tdr. Bruunkullene og Tørvene, saaledes som de nu forarbeides, spille kun en ubetydelig Rolle i vort Lands Industri. Vel anvendes de sidste enkelte Steder, men det turde være tvivlsomt, om denne Anvendelse overalt giver det forventede Udbytte.

Forvandlingerne i Dyreriget*).

4 Foredrag i den naturhistoriske Forenings Søndagsmøder i Vinteren og Foraaret 1861.

Af Dr. phil. Chr. Lütken.

Første Afsnit.

Metamorfosen i Hvirveldyr-Rækken.

Ved at kaste et Blik paa den os omgivende Natur ville vi meget snart blive opmærksomme paa, at Uforanderligheden er en af de vigtigste og ukrænkeligste Grundlove for den organiske Natur. Hvad Planten eller Dyret er ved sin første Fremtræden, blive de ved at være: den unge Bøg, knap et Kvarteer høi, er allerede kjendelig som saadan, skjøndt den kun besidder nogle faae Blade og endnu ingen Grene, og den vedbliver at beholde

*) Det har været min Hensigt i denne Afhandling at give en, saa vidt muligt, letfattelig Oversigt over de vigtigste Kjendsgjerninger, som hidtil ere komne for Dagen — og navnlig i de sidste Decennier i saa stor Mængde — og falde ind under Begrebet »Metamorfosen i Dyreriget«. For de Læseres Skyld, der maatte ønske et grundigere Bekjendtskab til, hvad der om dette Æmne er præsteret, har jeg tilføiet de vigtigste Litteraturhenvisninger samt, i Form af Anmærkninger, Oplysninger om Forhold, som kun ville have Interesse for Læsere med mere Forkundskab end der i Reglen tør forudsættes hos dette Tidsskrifts Venner og Velyndere.

alle Bøgens Eiendommeligheder, hvor gammel den end bliver; den gaaer ikke med Tiden over til at blive en Eg eller en Birk eller hvad man ellers kunde tænke paa. Jeg anfører denne vistnok meget trivielle Sandhed kun, for at det strax fra Begyndelsen af kan staae os klart, at i den organiske Verden ere Individerne uforanderlige d. v. s. de kunne ikke erhverve sig Eiendommeligheder i Bygning, som falde udenfor deres Artsbegreb. Men hvad mere er, dette gjælder tillige om hele Arten, Generation efter Generation, og Naturen er derfor i sin Heelhed uforanderlig og altid den samme; Enhver veed, at naar han saaer Byg, kommer der ikke Rug op, og at man ikke riskerer at Huskatten skal føde Løveunger! Et Dyrs eller en Plantes Afkom vil selv i tusinde Led blive ved at optræde med den samme almindelige Bygning, med de samme Organisationsforhold, ja endog med samme Farvetegning, kort sagt med alle for Slægten og Arten betegnende Eiendommeligheder. Hvor fortrolige vi end ere med denne Naturlov — uden hvilken al Videnskab om den organiske Natur vilde være en Umulighed*) —, hvor simpel og naturlig den end falder os ved Vanens Magt, er den dog i Grunden et af de allermærkeligste, jeg turde næsten sige ubegribeligste Forhold i hele Naturen. De maae betænke, at enhver Plante har begyndt sit Livsløb som et lille Frø, der kun indeholdt ligesom et raat Udkast til en ganske lille Plante

---

*) Man seer, at vi her see bort fra det i den sidste Tid igjen af en berømt Naturforsker reiste Spørgsmaal, om det ikke er sandsynligt, at Arterne i Løbet af meget lange Perioder kunne forandre sig ikke saa lidt uafhængigt af enhver Kulturindvirkning. Her er kun Tale om vilkaarlige, regelløse Afvigelser, hvis Mulighed selvfølgelig vilde gjøre Videnskaben umulig.

i sin simpleste Skikkelse, bestaaende af et Par smaae tykke Kimblade og en lille Rodspire, og at selv denne Miniaturplante kan forfølges tilbage til en endnu tidligere Begyndelse, hvor Frøet kun bestod af en eneste mikroskopisk Celle; samt at det dyriske Foster ligeledes begynder som et mikroskopisk lille Æg eller Celle, men at der alligevel af denne yderst simple og for alle organiske Væsener saa at sige fælles Begyndelse udvikler sig — efter en for hver Art nøiagtig fastsat Plan, efter en ufravigelig Udviklingslov, der gjentager sig hos Artens samtlige Individer med samme Troskab som den, hvormed f. Ex. de forskjellige Aftryk af en og samme Bog gjengive hinanden — hist en Bøg, her en Eg, hist en Hund, her en Ræv, en Snegl osv., altsaa Organismer med en yderst sammensat Bygning, hvor dog det mindste Organ hos alle Artens Medlemmer i Et og Alt er bygget paa selvsamme Maade, selv i de fineste Enkeltheder; — og det uagtet vi ligesaalidt kunne indsee, hvad det er, der leder Udviklingen af det ene Æg i den ene Retning, af det andet Æg i den anden Retning, som hvorfor det ene Individ endog i det tilsyneladende Uvæsenlige saa nøie gjengiver hvert et Træk af de andre Individer af samme Art. Arveligheden er imidlertid ikke indskrænket til Artskjendemærkerne alene, selv det aldeles Tilfældige, Individuelle er arveligt*); aldrig saasnart er et lille Barn kommet til Verden, førend man jo troer at kunne finde Faders og Moders Træk, og den øvede Hestekjender seer strax, at Føllet stammer fra »Lady Stanhope« eller »Prince Albert«. Bøgen har ikke forandret sig i de 3—4000 Aar, i hvilke den har prydet vore Øer og Kyster,

*) Det er en bekjendt Sag, at Hunde, hvis Hale man har afhugget, ofte faae stumphalet Afkom.

og Knoglerne af de i det gamle Ægyptens Sarkofager balsamerede Ibisser har man ikke været istand til at skjelne fra Knogler af Nutidens Ibisser af samme Alder og Kjøn.

Nærmere beseet er dog denne Uforanderlighed kun betingelsesvis sand; ubetinget holder den ikke stik. Jeg tænker ikke her paa den Raceforskjel, som Kulturen ved en meer eller mindre bevidst Behandling af Naturen kan fremtvinge, og hvorpaa vore tamme Dueracer, der dog alle uden Tvivl nedstamme fra den samme vilde Stamart, nemlig Klippeduen (Columba livia), afgive et saa glimrende Exempel, der noksom viser, til hvilken Grad Naturen er plastisk; eiheller paa Albinismen, der rettest betragtes som en partiel sygelig Tilstand, eller paa de reent individuelle Forskjelligheder, som ere saa iøinefaldende — ialfald for Hyrden og Hyrdehunden — hos vore Husdyr, men som upaatvivlelig findes i hele Dyreriget. Heller ikke har jeg Kjønsforskjelligheden for Øie, uagtet denne vistnok ogsaa altid er udpræget i det ydre, selv om den ikke altid er saa stor som mellem Hanen og Hønen eller mellem Eghjorten og dens Hun; var det min Agt her nærmere at drøfte disse Forskjelligheder, vilde jeg kunne nævne Dem mangfoldige Exempler paa Dyr, hvor Han og Hun ere saa forskjellige, at Ingen, der ikke vidste det, vilde henføre dem til samme Dyregruppe, end sige til samme Art. Lige saa lidt vil jeg dvæle ved de ofte meget iøinefaldende periodiske Forskjelligheder, der gjentage sig hos mange Dyr hvert Aar til bestemte Tider f. Ex. hos Hjorten, hvis statelige Takker paa en bestemt Aarstid skyde frem for atter til en anden bestemt Aarstid at fældes, hos Rypen, som i sin brune Sommerdragt og med de korte Kløer let kunde antages for et heelt andet Dyr end den

sneehvide Vinterrype med de lange Kløer, hvormed den bortskraber Sneen for at naae de affaldne Frø, eller hos Salamanderen, som i sin Foraarsdragt med en høi Hudkam langs hen ad Ryggen, med Halen kantet foroven og neden af en Hudbræmme, med en Hudkant omkring hver Taa og med Hudflige hængende ned fra Læberne, af en kyndig engelsk Zoolog blev beskrevet som en anden Art og Slægt end Salamanderen om Efteraaret, da den mangler alle hine Hududviklinger. Hvor mærkelige end alle disse Forskjelligheder ere, som hver paa sin Vis modificere Uforanderlighedsprincipet, taale de dog ingen Sammenligning med de progressive Forskjelligheder, som indtræde efter en bestemt Orden hos mange Dyr og ofte ere saa betydelige, at man ikke uden at have forfulgt den ene Forms Overgang i den anden vilde ane, at de have noget med hinanden at gjøre, men hensætte dem paa meget forskjellige Steder i Systemet. Endnu gjøres der jevnlig den Opdagelse, at Dyr, som man har kjendt i mange Tider, givet Navne og uden Betænkning indført i Videnskabens Protokol som selvstændige Dyreformer, kun ere Udviklingstrin af andre ikke mindre velbekjendte Former, om hvilke man aldrig havde anet, at de som yngre kunde have saa forskjelligt et Udseende og Bygning.

Da ethvert Dyr begynder sit Livsløb som et Æg d. v. s. som en for alle Organer blottet lille Blære eller Celle, maa der mellem dette Stadium og Fosterets Fødsel eller Udklækning af Æget ligge en lang Række af Forskjelligheder, den ene udviklende sig af den anden. Hin første Celle deler sig i 2, disse 2 blive til 4, til 8, til mange; disse Celler sondre sig i Grupper, som udvikle sig hver i sin Retning, nogle til Hud, andre til Brusk, Nerver, Kjød, Blod osv. Det første raae Udkast til Fosteret

antager efterhaanden en fuldkomnere Skikkelse samtidig med at dets indre Organer dannes og udvikles. Men fra alle disse tidligere Tilstande og Trin af Dyrenes Udviklingshistorie ville vi her see bort; vi begynde først vor Undersøgelse med det Øieblik, da Ungen fødes af Moders Liv eller da Æggehinden eller Æggeskallen brister og Ungen bliver fri. Vel sandt, at Kyllingens Pip i Æget vidner om, at den allerede førend dette brister fører et bevidst, og altsaa et selvstændigt Liv; vel sandt, at nogle Dyrearter forlade Æget forholdsvis tidligere end andre og derfor ogsaa begyndt deres egenlige Liv med en ufuldkomnere Organisation; men naar jeg ikke vilde foredrage Dem en fuldstændig sammenlignende Udviklingshistorie (Embryologi), kunde jeg kun begrændse mit Stof ved at sætte Fødselen eller Udklækningen af Æget som mit Udgangspunkt. Disse Momenter svare nemlig i Reglen til hinanden; de levendefødende Dyrs Unger fødes netop med det samme eller umiddelbart efter at Æggehinden er bristet; sjeldnere — som hos visse Fiske og Slanger — opbevares den udklækkede Unge endnu nogen Tid i Forplantningsredskaberne; men da ere de jo i Grunden allerede fødte, men endnu ikke slupne løs.

En Betragtning af Dyrenes progressive Forskjelligheder fra Fødselen indtil de ere udvoxne og forplantningsdygtige vil føre til det Resultat, at det aldrig er alene i Størrelsen at Ungerne ere forskjellige fra de voxne, om Forskjellen end i mange Tilfælde kun er ringe. Vi pleie vel i Almindelighed at antage, at Formen er det stabile, kun Stoffet er det foranderlige, vel vidende, at tage vi blot Hensyn til de materielle Stoffer, hvoraf vort Legeme bestaaer, da ere de ikke længere de samme som for 10 Aar siden; det er vel fra et chemisk Standpunkt omtrent

samme Forholdsmængde af Ilt, Brint, Kvælstof, Kulstof osv., men fra et reent materielt Standpunkt er det dog andre Stoffer; det Kulstof, som vi dengang udaandede som Kulsyre, brænder nu maaskee i vor Kakelovn som en af Veddets Bestanddele, og den Ilt og Brint, som dengang var en Deel af vort Legeme, er maaskee nu mange tusind Mile borte eller udgjør maaskee en Deel af andre Dyrs og Planters Legemer. Men selv om vi ville indrømme, at for saa vidt ere vi rigtig nok i Løbet af nogle Aar blevne til »andre Mennesker«, ville de fleste dog som Modvægt mod denne Betragtning gjøre gjældende, at Formen, Rammen er dog den samme, den forandres ikke, den er stabil. Men ogsaa denne Paastand maa opgives ligeoverfor den daglige Erfaring, som viser os, at ethvert Menneske eller Dyr gjennemløber en saa bestemt Formrække, at vi jo sjelden tage ret mange Aar feil, naar vi tilnærmelsesvis skulle bedømme et Menneskes Alder efter dets Udseende. Man sammenligne blot Formen af Menneskets Underansigt hos Barnet, der endnu ingen Tænder har faaet og hvor Kjæberne endnu kun ere lidet udviklede, hos den udvoxne Mand, hvor Underansigtet paa Grund af Tændernes fulde Udvikling er traadt meget stærkere frem, og hos Oldingen, hvor Tænderne ere opslidte lige til Roden og Underansigtet derfor atter svundet betydeligt ind. Hvad Forskjel der er paa et Føl og en Hest eller paa en Kylling og en Høne, det veed enhver, og blev end Kyllingen saa stor som en Høne og Føllet som en Hest, man vilde dog øieblikkelig opfatte, at det var en uhyre stor Kylling eller Føl og ikke en fuldt udviklet Høne eller Hest. Det er altsaa ikke egenlig Uforanderligheden, men Foranderligheden indenfor visse

bestemte, uforanderlige Grændser, som er den organiske Naturs egenlige Grundlov.

Jeg anfører dette kun for at vise, at selv hvor den fremskridende Formforandring er svagest, er den dog altid tydelig tilstede; men naar den ikke er større end i de anførte Exempler, mellem Barn og Mand, Kylling og Høne, Føl og Hest, saa agter man den ikke videre og siger, for at fatte sig kort, at der ingen væsenlig Forskjel er. Men saaledes forholder det sig dog ikke altid; ofte ere Forandringerne meget store og iøinefaldende, og man pleier da at sige, ikke at Dyret forandrer sig, men at det forvandler sig eller gjennemløber en Metamorfose; Udtrykket »Forvandling« er i Grunden mindre heldigt og kunde let misforstaaes; forvandle sig til noget heelt andet, til en anden Art, kan naturligvis intet Dyr. Fordi Kaalormen »forvandler sig« til Sommerfugl, derfor har man ikke Lov til med Almuen at antage, at Gøgen om Efteraaret forvandler sig til en Høg eller at Vandmanden bliver til en Korsfisk (Søstjerne), og ligesaa taabeligt er det at troe, at Havren ved at afskjæres gjentagne Gange kan forvandles til Vikker. Et Dyr siges imidlertid at forvandle sig, naar de Skikkelser, hvormed det efterhaanden træder op, ere saa forskjellige, at det næsten seer ud, som om det blev til noget heelt andet end det fra først af var. Hvori Forvandlingen egenlig bestaaer, og hvorledes den yttrer sig, ville vi bedst komme til Kundskab om ved at forfølge enkelte Dyreformer paa deres Udviklingsreise gjennem Livet, fra de forlade Æget indtil de selv skjænke et Afkom Livet.

Insekternes Metamorfose er et saa iøinefaldende Naturfænomen, at Sammenhængen dermed ikke længe kunde forblive en Hemmelighed. At der af Fluens eller Sommer-

fuglens Æg fremkommer en Orm uden Been og Vinger eller i det høieste med meget smaae Been, og at denne Orm senere, efter i nogen Tid at have ført et indesluttet og tilbagetrukket Liv, forvandles eller omdannes til en Flue eller Sommerfugl, behøvedes der ikke Mikroskop eller Skalpel til at opdage, og det er derfor Noget, som saa at sige hver Bonde veed og som de fleste Børn have moret sig med at iagttage. Denne Erfaring gik derfor tidlig over i den almindelige Bevidsthed*) og i Naturhistorien, medens denne endnu var i sin Barndom, og den blev, mere end maaskee var ønskeligt, opfattet som Normen eller Forbilledet for Dyrenes Metamorfoser overhoved, og man søgte til den at knytte de andre Erfaringer, man efterhaanden derom gjorde i andre Grene af Dyreriget, saa længe i al Fald som de nogenlunde vilde passe dermed. Men for at undgaae de eensidige Anskuelser, hvortil denne Fremgangsmaade maaskee kunde give Anledning, ville vi foretrække istedenfor at gaae den historiske Vei og vælge Insekternes Metamorfose som Udgangspunkt at følge den af Systemet antydede Vei og først afhandle de »Forvandlinger«, som finde Sted i Dyrerigets høiere Række**).

---

*) Som bekjendt er Sommerfuglens Forvandling ofte bleven anvendt som Billede paa Opstandelsen, og man vilde vel neppe kunne finde noget smukkere; men sandt er det ikke. Thi — afseet fra den Formforandring, som Insektets Legeme i den nærmest foregaaende Tid har undergaaet, men som hidtil har været skjult af den gamle Hud ligesom af en Maske, — er dennes Afkastelse egenlig ganske det samme, som naar Slangen skifter Ham eller vi afskalle vor Overhud efter en Skarlagensfeber.

**) I de 3 høiere Hvirveldyrklasser findes der intet Exempel paa en Metamorfose. Vel kunne Krybdyrenes Unger ofte have et fra deres Forældre temmelig forskjelligt Fysionomi, en anden Farvetegning, eller mangle de for Arten charakteristiske Prydelser, f. Ex.

Paddernes Metamorfose

viser sig i sin simpleste og derfor ogsaa reneste Skikkelse hos Salamandrene eller Vandøglerne*). De kjende vist alle disse Smaadyr, som i Udseende og Legemsform ligne Firbenene (Landøglerne), men afvige fra dem ved en paafaldende Træghed og Langsomhed i deres Bevægelser, naar de befinde sig udenfor Vandet, der kan betragtes som deres rette Element, en Langsomhed, som staaer i en temmelig skarp Modsætning til Landøglernes muntre og vevre Færd. Lige saa omhyggeligt som disse søge Solvarmens oplivende Indflydelse, undflye Vandøglerne den, i det mindste paa Landjorden, for at undgaae den dermed følgende Indtørring af deres bløde og nøgne, ubeskyttede

---

Hudkamme ned ad Ryggen eller deslige, især naar disse kun udmærke det ene Kjøn, og man kan derfor let komme til at ansee dem for særegne Arter, naar man ikke er fortrolig med den Formrække, hvorigjennem Arten bevæger sig i en vis Gruppe, men jeg veed dog intet Exempel paa, at et Krybdyr af den Grund er bleven stillet i en urigtig Slægt eller Familie. — Vi mangle endnu en sammenhængende Betragtning af de Forskjelligheder, som Fugleungerne frembyde fra deres Forældre, men om en Metamorfose vil her dog aldrig kunne være Tale. Det er altid en rolig, i lige Linie fremskridende Udvikling, som her finder Sted. — Blandt Pattedyrene frembyde især Pungdyrene og Flagermusene Exempler paa store Forskjelligheder mellem Forældrene og Ungen, men heller ikke disse Forhold kunne drages ind under Læren om Metamorfosen, naar man ikke vil udvide denne til at omfatte alle de Forandringer, store og smaae, som Dyrene kunne gjennemløbe fra Fødselen til de ere voxne. Selv hos Dyreformer, der besidde en ægte Metamorfose, kan der endnu staae adskilligt tilbage at ændre efter at denne er afsluttet, især naar dette skeer i en meget tidlig Alder.

*) Hovedværkerne om dette Æmne ere: Rusconi: amours des Salamandres aquatiques (1821), og Sammes histoire naturelle, developpement et metamorphose de la Salamandre terreste (1854), samt Dugès: recherches sur l'osteologie et la myologie des Batraciens à leurs differens âges (1835).

Hud. Uagtet Vandet, som anført, ret egenlig synes at være deres Element, træffes de dog kun om Foraaret i dette*); om Efteraaret træffe vi dem paa mørke, fugtige Steder, f. Ex. i Kjældere, og om Vinteren søge de Ly mod Kulden i hule Træer, under Barken eller Rødderne osv. Der findes hos os 2 Arter af denne Slægt, en større og en mindre**), begge udmærkede ved en ildrød, sortplettet Bug, men forresten af en lysere eller mørkere, brunlig eller sortladen Farve.

Vor større Vandøgle lægger om Foraaret sine Æg paa Vandplanternes Blade, hvilke den efter Ruscon is Iagttagelse bøier sammen med Bagbenene om Æget, saa at dettes Slim sammenklæber Bladets 2 Halvdele. Fostrene gjennembryde den fine Æggeskal i gunstigste Tilfælde efter omtrent 14 Dages Forløb som spæde, lidt over $\frac{1}{4}''$ lange Væsener, der vel allerede nogenlunde have Salamanderformen, for saa vidt som denne allerede kan være udpræget hos saa spædt et Væsen — vi bemærke, at Hovedet endnu kun har en ufuldkommen Form, at Øinene og Munden netop kun ere antydede —, men der er dog den væsenlige Forskjel, at Halen og den Fortsættelse af dennes Hudbræmme, der danner ligesom en Finne hen ad Ryggen, ere forholdsvis meget stærkt udviklede og nu for Tiden afgive disse Smaavæseners eneste Bevægelsesredskab. Baglemmerne mangle nemlig endnu aldeles, og til Forlemmerne seer man i det høieste kun ligesom en Antydning i Form af en lille Knude paa hver Side af Brystet. Et andet væsenligt Træk i vore Larvers Bygning er, at Huden, som beklæder Hovedets Sider og Underflade,

---

*) Maaskee forblive Hannerne tildeels i Vandet Vinteren over.

**) Triton cristatus og T. punctatus.

ikke fortsætter sig umiddelbart over i Kroppens Huddække, som hos den voxne Salamander, men er adskilt derfra ved en dyb Spalte, i hvilken der ligesom hos Fiskene er anbragt 4 Gjællebuer, og at Huden fra disse forlænger sig langt udenfor Gjællehulen i Skikkelse af 3 Gjæller, der endnu kun have Form af smalle Flige, men i hvilke man allerede seer Blodet kredse og som paa dette Udviklingstrin udgjøre Salamanderlarvens eneste Aanderedskab.



Salamanderlarver.

I Begyndelsen føre disse spæde Larver et meget roligt Liv; de holde sig i Reglen fast til Vandplanternes Blade ved 2 Heftetraade, som udgaae fra Hovedets Sider; men disse aldeles midlertidige Organer forsvinde snart, og Larverne svømme nu livligt om og forfølge smaae Vandinsekter*); er der Mangel paa Føde, forgribe de sig vel endog paa deres svagere Kammeraters Gjæller og Hale. — Forfølger man nu disse Larver under deres videre Udvikling, vil man see Forlemmerne voxe frem og udvikles, Gjællerne voxe og antage en mere sammensat, fjerformig Skikkelse og tilsidst Baglemmerne komme frem, først ligesom Forlemmerne som 2 Knuder, der efterhaanden tiltage i Omfang og Uddannelse; efter 6 Ugers Forløb have vi da endelig for os en $1\frac{1}{4}''$ lang, fuldfærdig Salamanderlarve med Svømmehale, Gjællebuske og 4 vel-

---

*) Først omtrent den 10de Dag efter Udklækningen ere, ifølge Rusconi, Larvens Mund og Fordøielseskanal saa udviklede, at deres Funktioner kunne begynde.

udviklede Lemmer, og denne Skikkelse vil den beholde endnu i nogen Tid, i hvilken den voxer i Omfang og efterhaanden antager mere og mere af den Farvefordeling, som udmærker det voxne Dyr.

Det hidtil skildrede Afsnit af Vandøglernes Udvikling kan man, efter min Mening, dog kun uegenligt henregne til Metamorfosen; standsede den paa dette Punkt — var det f. Ex. en Axolotl og ikke en Salamander, hvis Udvikling vi havde forfulgt — vilde det ikke være andet end en fremskridende Udvikling, der hos disse Former rigtignok blev tilbagelagt udenfor Æget, men forresten vilde svare til den, som andre Dyr gjennemløbe indenfor dettes Dække. Ja vi kunne endog udpege en Salamander-Art, nemlig den saakaldte Land-Salamander*), hos hvilken Ægene

---

*) Salamandra maculosa, den store, indtil 10″ lange, sorte, gulplettede Land-Salamander med trind Hale i Mellem-Europa. Ægene forblive her endnu i flere Maaneder efter Befrugtningen i Hunnens Æggeleder, og Æggehinden brister umiddelbart efter at de ere lagte i Vandet, hvori Hunnen i dette Øiemed har begivet sig ud. Larven er nu omtrent 1″ lang, lysebrun uden Pletter og har 3 fjerformige Gjællebuske samt 2 Par vel udviklede Lemmer; de tidligere Udviklingstrin — først med Gjæller, men uden Lemmer, saa med Forbeen og endelig tillige med Bagbeen — som hos vore 2 Vandøgle-Arter jo falde udenfor Livet i Æget, tilbagelægges hos Land-Salamandrene i dette. Under Larvelivet, som varer over 2 Maaneder, voxe de til en Længde af c. 2″, hvorefter de miste Gjællerne, deres Halekam forsvinder aldeles for aldrig at komme igjen, selv ikke i Forplantningstiden, og de gaae op paa Land. En ung Salamander, der havde naaet en Alder af 2 Aar, besad allerede de voxnes Farvetegning, men var kun 7″ lang. — De ufødte Larvers tykke Bug vidner om, at der i Æget er medgivet dem den Føde, som de behøve for at naae et mere fremrykket Udviklingstrin end vore Vandøgler opnaae inden de fødes, hvorfor disse ogsaa meget snart maae begynde at erhverve sig deres Føde selv.

Den mindre, heelt sorte Alpe-Salamander (S. atra) opholder sig kun i Vandet en ganske kort Tid, ja Czermak betvivler

befrugtes i Moderens Legeme og holdes tilbage i dette i længere Tid, saa at den hele beskrevne Udvikling virkelig her foregaaer i Æget og Larven fødes med store Gjællebuske og med 4 vel udviklede Fødder. Den egenlige Forvandling skal nu først til at begynde; den bestaaer i de Forandringer, som den forresten færdige, nu omtrent $2\frac{1}{2}''$ lange Salamanderlarve har at undergaae for at blive til en fuldt udviklet, ægte Salamander. Hvad det Ydre angaaer, behøver man blot at tænke sig, at den mistede sine Gjællebuske, at dens Gjællespalte lukkede sig, og at Halens Bræmmehinde svandt noget ind for at see den forvandlet til en fuldt udviklet, om end hverken fuldvoxen eller forplantningsdygtig Salamander. Rusconi har seet denne Metamorfose gaae for sig i Løbet af 5 Dage; først forsvinde de yderste Blade paa Gjællebuskene ved Resoption, saa kommer Raden

---

endog aldeles, at den overhovedet gaaer i Vandet, og antager, at Befrugtningen foregaaer paa Land. Den føder i al Fald sine 2 Unger paa Land; der udvikles nemlig kun et Æg i hver Æggeleder, alle de andre i samme Æggeleder (indtil c. 50) værende Æg flyde sammen til en grødagtig Blommemasse, som det ene udviklede Foster efterhaanden optager i sin Fordøielseskanal, efter at have gjennembrudt sin Æggeskal. Ved Fødselen have disse 2 Unger allerede mistet Gjællerne, som de dog besad medens de laae indesluttede i Æget, og besidde en rund kegledannet Hale uden Svømmehud. Her findes altsaa vel en Metamorfose, men denne foregaaer i Æget (Medicinische Jahrbücher des Oesterr. Staates 1843). Man seer heraf, hvor vilkaarligt det i Grunden er, naar vi have bestemt os til i denne Afhandling at begynde vor Fremstilling af Dyrenes Forvandlinger med Fødselen eller Udklækningen af Æget, da denne i Grunden aldeles ikke giver noget fælles Udgangspunkt. — Det er høist rimeligt, at de amerikanske Salamandre, som lægge deres Æg under Stene, hvor der er fugtigt, og ligge krummede over dem, eller som snoe dem om Hunnens Krop, ville frembyde lignende Afvigelser fra Vandøglerne i Henseende til Udviklingsforholdene som Land-Salamandrene.

til de næste og saa fremdeles, tilsidst voxer Gjællelaagshuden sammen med Huden paa Halsen og det sidste Spor af Larvelivet er dermed borte. Den hele Udvikling fra Æglægningen til Metamorfosens Afslutning varer ifølge Rusconis Iagttagelser omtrent 3 Maaneder (fra 23de April til 27de Juli i det iagttagne Tilfælde); undertiden hændes det dog, at den endelige Forvandling først gaaer for sig i det næste Foraar, og man træffer ofte næsten fuldvoxne Salamandre, der endnu have et Hul paa hver Side af Halsen, nemlig den endnu ikke fuldstændigt lukkede Gjællespalte. Allerede et Par Dage førend Gjællerne forsvinde fuldstændigt ere Lungerne traadte i Virksomhed; de have rigtignok allerede i længere Tid været dannede og indeholdt Luft, men denne synes de selv at have afsondret ligesom Svømmeblæren hos Fiskene; først nu have de indre Næsebor ved Hovedskallens Omdannelse faaet en saadan Beliggenhed, at Luften gjennem Næsehulerne kan trænge ned i Luftrøret, og først nu seer man derfor Strubemusklerne foretage de for Padderne charakteristiske Aandedrætsbevægelser.

For rigtigen at vurdere Metamorfosens Betydning, for at gjøre os det ret klart, at denne ikke blot er et udvortes, men tillige et i Dyrets hele indre Organisation dybt indgribende Fænomen, vil det imidlertid være nødvendigt, at vi ogsaa orientere os lidt i Salamanderlarvens øvrige indre Bygning. At den ikke frembyder noget Spor til Forplantningsredskaber, forklares let deraf, at den endnu i et Par Aar ikke skal udøve den dertil hørende Virksomhed; at Rygradens Hvirvler endnu have den samme Timeglasform, som gjenfindes hos Fiskene hele Livet igjennem, er for saa vidt ikke udenfor Reglen, som den samme Hvirvelform kan paavises hos høiere Dyr

i Fosterlivet som et Overgangstrin, om end aldrig efter at Dyret er født eller udklækket. Vanskeligere vilde det maaskee være paa denne Maade at gjøre Rede for de Forskjelligheder, som Hovedskallens Bygning og Ganetændernes Stilling frembyde hos Larven og hos den forvandlede Salamander, og Forskjellen i Bygningen af Tungen*) samt af Gjælle- og Tungebeenspartiet er saa betydelig, at den kun kan udjevnes ved at hele Partier af Larvelegemets Organer forsvinde og ved at andre underkastes en gjennemgribende Omdannelse. Larven har, som alt er anført, 4 bruskede Gjællebuer paa hver Side af Halsen, fæstede deels til Hovedet ved særegne Muskler, deels til Tungebenets Forlængelser; et temmelig sammensat Muskelsystem tjener til at bevæge det hele Apparat i forskjellig Retning. Den fra Hjertet udspringende Pulsaare deler sig strax i flere Grene, som føre Blodet hver til sin Gjælle og dele sig i mindre Grene til disses enkelte Blade eller Flige; fra disse føres Blodet bort igjen i fine Aarer, som paa en tilsvarende Maade samle sig i 6 større Blodkar, der forene sig for at danne Legemets store Pulsaarestamme, som skal fordele det iltede Blod til Legemets forskjellige Organer. Ved Forvandlingen bliver Alt dette i Løbet af nogle faae Dage aldeles forandret; den hele møisommeligt opførte Bygning bliver nedrevet og en anden opført istedet; men lidt efter lidt, inden det ene Stykke er borte er det allerede erstattet med et andet. Gjællebuerne forsvinde paa et lille Stykke af den første nær, hvilket voxer sam-

---

*) Hos Salamanderlarven er Tungen fiskeagtig og udøver den samme Forretning som hos Fiskene, nemlig at paavirke Vandets Strømning gjennem Munden og udad Gjællespalterne. Hos de udviklede Salamandre har den derimod antaget meget forskjellige Former hos de forskjellige Slægter.

men med Tungebeenshornene; de ovenfor omtalte Gjællemuskler forsvinde ligeledes; det samme er endelig ogsaa Tilfældet med Gjællernes Aarer, men samtidig have visse, hidtil temmelig ubetydelige Blodkar tiltaget i Omfang og Betydning og derved aabnet nye Veie for Blodet, der nu skal søge til Lungerne istedenfor til Gjællerne. Man kan udtrykke det væsenlige i denne hele Omdannelsesproces med de faae Ord: hos Larven forholde Redskaberne for Blodets Omløb og Aandedrættet sig som hos Fiskene, hos den fuldt udviklede Øglepadde derimod som hos de ægte Krybdyr. Uagtet denne Omdannelse aabenbart gaaer ud paa at forvandle dem fra Vanddyr til Landdyr, uagtet ogsaa Tungeformen og Hvirvlernes Bygning hos Larven minder om Fiskene, vilde det dog ikke være rigtigt, som man saa ofte har gjort, at sige, at Salamandrene forvandles fra Fiske eller fiskeagtige Væsener til Padder; de have i det høieste som Larver i flere vigtige Træk stor Lighed med Fiskene.

De vil maaskee tillade mig en lille Digression om Anvendelsen af disse Erfaringer paa Opfattelsen af Øglepadderne overhoved. Der slutter sig nemlig til de egenlige Øglepadder en Række af Former, de saakaldte Fiskepadder, som ligne Salamanderlarverne deri at de aldrig forlade Vandet, at deres Hvirvler altid beholde Fiskeformen, og at de — med en enkelt Undtagelse*) — altid beholde et større eller mindre Hul eller Gjællespalte paa Siden af Halsen. Man kan dele disse Fiskepadder i 2 Grupper:

*) nemlig den japanske Menopoma eller Kæmpe-Salamander, der længe kun fandtes levende i Leyden, nu ogsaa i de zoologiske Haver i London og Paris.

til den første, de tungeløse, hører Menopoma-Slægten med en japansk og en nordamerikansk Art; de ligne store (c. 3 Fod lange) Salamandre, der havde mistet Gjællebuerne og Gjællerne og kun aandede ved Lunger; de kunde altsaa betragtes som Salamanderlarver, hvis Udvikling ikke var bleven fuldstændig gjennemført, naar ikke den Omstændighed, at Tungen er aldeles forsvunden, til en vis Grad forstyrrede denne Sammenligning. Det samme gjælder om Aalepadden eller Amphiuma-Slægten, et Dyr med et langt, aaleagtigt Legeme, en kort Hale og 4 meget smaae Lemmer med kun 2 eller 3 smaae Tæer, som lever i Sumpe i de sydlige Fristater. — Den anden Gruppe bestaaer af dem, der ligesom Salamanderlarverne have en fiskeagtig Tunge og baade beholde Gjællerne fuldt udviklede og Gjællespalterne; at de aande ved deres Gjæller er vist, om de tillige aande ved deres Lunger er maaskee tvivlsomt. Hertil hører først den nordamerikanske Slægt Axolotl eller Siredon, der i Et og Alt kan betegnes som



En Axolotl.

en stor Salamanderlarve paa det Udviklingstrin, som vi i det foregaaende have betegnet som den færdige Salamanderlarves, men som vel at mærke ikke forvandler sig; fremdeles den ligeledes nordamerikanske Slægt Menobranchus, som allerede har en mere langstrakt Krop, en kortere Hale og mindre udviklede Lemmer; den blinde

Hulepadde eller Proteus i Alpehulernes Vande, hos hvilken de nysnævnte Afvigelser fra Salamanderformen er endnu mere iøinefaldende; og endelig Siren'en, der omtrent har Opholdssted tilfælles med Amphiumaen, og hos hvilken Kroppen er aldeles aaleagtig, Halen kort, Baglemmerne forsvundne og Forlemmerne ligesom hemmede i deres Udvikling.



Hulepadden.

Det ligger unægtelig meget nær at parallelisere disse Former med Salamandrenes Udviklingsrække og sige, at Menopomerne repræsentere Salamandrenes næstsidste Udviklingstrin, Axolotlen et tidligere og de andre Fiskepadder med Gjæller endnu tidligere Stadier, hvor Lemmerne ere mindre udviklede, og at Siren'en navnlig svarer til Salamandrenes allerførste Udviklingstrin kort efter Udklækningen, eftersom den kun har Forlemmer. Der er vistnok noget sandt i denne Tanke, men man maa ikke give den for eensidig en Anvendelse, hvortil især de Naturforskere ere tilbøielige, som forfægte den Idee, at de skabte Væsener ikke alene i de store Træk, men i alle væsenlige Enkeltheder forholde sig til hinanden som de forskjellige Stadier af de fuldkomnere Væseners Udviklingsbane, og at man derfor er berettiget til at antage, at de ere

blevne til blot derved, at Naturen standsede af og til og gav sine fremskridende Udviklingsformer selvstændig Tilværelse, inden den byggede videre paa det saaledes tilkæmpede Grundlag. — Man vil see, at der gjennem Fiskepaddernes Formrække foruden Analogien med Salamandrenes Udviklingstrin gaaer en anden Bestræbelse i en ganske forskjellig Retning, nemlig efter at uddanne Former med en mere og mere langstrakt Krop og med mere og mere hemmede Lemmer og Hale, som ligesom de aaledannede Fiske egnede sig vel til at leve og rode i Dyndet. Axolotlen er den Form, som har givet Forfægterne af hin Idee deres bedste, ja maaskee deres eneste rigtig slaaende Argument; den er virkelig ogsaa saa aldeles lig en Salamanderlarve, at der ikke kan anføres nogen anden Grund imod at det skulde være Larven til en stor ubekjendt Salamanderform, end at man finder store Æg i dens Æggestokke, hvilket aldrig er Tilfældet hos virkelige Paddelarver. Men er dette Argument virkelig tilstrækkeligt? Har man ikke beskrevet virkelige Æg hos Høraalen*), uagtet denne har vist sig kun at være Larven til Lampretterne? Ganske vist forplanter intet Dyr sig i Larvelivet — vi maae holde fast ved denne Sætning, som er en af Dyrerigets ubrødeligste Grundlove — men var det dog ikke muligt, at hos en Salamander Metamorfosen maaskee først indtraadte meget seent, umiddelbart førend Forplantningen stod for Døren, og at Kjønsstofferne derfor kunde være temmelig udviklede førend Forvandlingen, uagtet dette ikke er Tilfældet hos de almindelige Padder, hvor der ligger flere Aar mellem Forvandlingen og For-

---

*) See det Følgende.

plantningen?*) — Zoologiens Opblomstring i Nordamerika giver godt Haab om, at disse Spørgsmaal snart ville blive løste ad den eneste mulige Vei, nemlig Erfaringens, og det er sandelig ogsaa paa høie Tid; thi endnu har man ikke et eneste Datum til nogen Fiskepaddes Udviklingshistorie, endnu veed man ikke, om de lægge Æg eller føde levende Unger, om de gjennemgaae en Metamorfose eller ikke! —

Vi ville efter denne Digression gaae over til de saakaldte ægte Padders, Frøernes, Tudsernes og Løvfrøernes Forvandlingshistorie**). Den forholder sig i det væsenlige ligesom Øglepaddernes, men er dog noget mere indviklet, fordi der her kommer et nyt Moment til, nemlig en Forskjel i det Fødemiddel, hvoraf Larven og den fuldkomne Padde lever, hvilket medfører betydelige Forskjelligheder i Mundens Bevæbning og Fordøielseskanalens Bygning. Forplantningstiden indtræder ogsaa for disse Padde-former om Foraaret, hos nogle næsten strax efter Tøbruddet, hos andre noget senere, efter Løvspringet, og vi see derfor paa denne Tid samtlige vore Frøer, Løvfrøer og Tudser begive sig ud i Damme og Søer for at lægge Æg, ligesom

*) Maaskee vil det snart vise sig, at den her udtalte Tvivl om Axolotlformens Selvstændighed er ugrundet, det skal ikke undre mig. Det var mig kun om at gjøre at vise, at Spørgsmaalet endnu er aabent.

**) Hovedværket herom er Rösel v. Rosenhofs for sin Tid klassiske Pragtværk: »Historia naturalis Ranarum nostratium«, die natürliche Historie der Frösche hiesigen Landes. Nürnberg 1758. Sammenlign fremdeles Dugè's ovennævnte Skrift; mindre vigtig for et mere almindeligt Øiemed er Steinheims »die Entwickelung des Froschembryos, insbesondern des Muskel- und Genitalsystems« (Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von dem naturwissenschaftlichen Verein im Hamburg. I. 1846). Rusconis »développement de la grenouille commune« har jeg desværre ikke kunnet benytte.

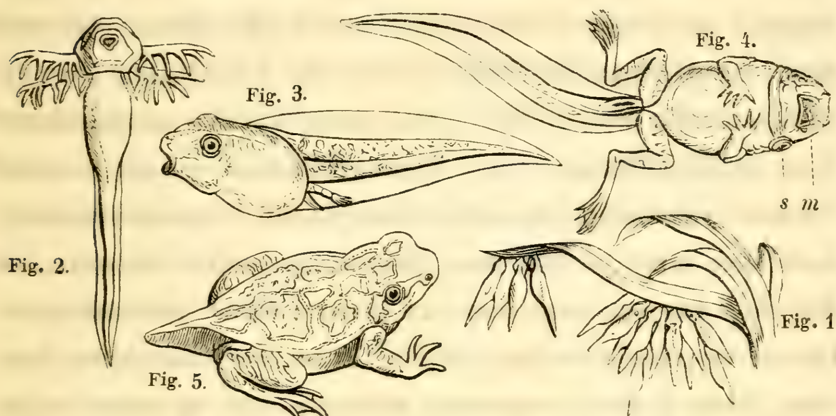
det jo ogsaa er paa denne Aarstid at Luften gjenlyder af deres vedholdende Kvækken. Ægene ere ligesom Salamandrenes omgivne af Slim, men lægges ikke enkeltvis som hines, men samlede, forbundne ved Slimmassen, enten i Form af store Klumper, som hos den brune og grønne Frø, hos Løvfrøen og Klokkefrøen, eller i en enkelt lang tyk Snor som Løgfrøens eller endelig i Form af 2 tyndere Snore som hos vore 3 Arter af Tudser. — De nylig udklækkede Larver ere selvfølgelig meget smaae, kun nogle faae Linier lange, i Reglen sorte eller brune; deres Legeme er endnu tydelig deelt i 3 Afsnit: Hoved*), Krop og Hale, hvilken sidste endnu er temmelig kort, men kantet af en Svømmehinde ligesom Salamandrenes; til Lemmer er der intet Spor. Først nogle Dage efter Udklækningen vise Gjællerne sig som to lange, fligede**) Traade eller Fryndser paa hver Side af Halsen, men disse ydre Gjællers Virksomhed varer kun meget kort, efter nogle faae Dages Forløb ere de forsvundne igjen***), og Gjællespalten har lukket sig; dog bliver der en Aabning tilbage tæt under det venstre Øie, og gjennem denne seer man det i Munden optagne Vand jevnligen blive udstødt; Larven har nemlig nu, uagtet de ydre Gjæller ere gaaede tabt, en Mængde indre Gjællebuske, der sidde langs hen ad Gjællebuerne ligesom hos Fiskene, skjulte i Gjællehulen, og for at vedligeholde Aandedrættet i dem lader

*) I de første Dage efter Udklækningen er Munden meget lille og Øinene usynlige ligesom hos Salamandrene.

**) Ifølge Rösel ere Løvfrølarvens ydre Gjæller korte og udelte.

***) Det synes at ligge nær at betragte de ydre og indre Gjæller som Dele af det samme System, saaledes at de ydre svarede til Salamanderlarvernes, de indre til den Gjællebuerne hos disse kantende Hudbræmme og til Fiskenes Gjæller. Men det er ikke vist, at denne Tolkning kan holde Stik.

den ligesom Fiskene Vandet gaae gjennem Mundhulen, mellem Gjællebuerne og udad den omtalte Gjællespalte, der kan iagttages lige til den endelige Forvandling skal



Frølarver paa de forskjellige Udviklingstrin.

Fig. 1. Nyligt udklækkede Larver af den brune Frø, hængende flokkeviis paa Vandplanter. Fig. 2. En saadan Larve, lidt ældre, forstørret. Fig. 3. Ældre Larver af den grønne Frø, nat. Størr. Fig. 4. samme endnu ældre (s Gjællespalten, m Munden med Hornkjæberne). Fig. 5. En ung Løgfrø efter Forvandlingen, ifærd med at hoppe paa Land.

gaae for sig. Ved de ydre Gjællers Forsvinden ophører ogsaa den tidligere Adskillelse mellem Hoved og Krop, og den Skikkelse, hvormed de nu saa vevre Haletudser vise sig for en kortere eller længere Tid, er et næsten kugleformigt Legeme, efterfulgt af en sammentrykt, bladformig, spillende Svømmehale. — I de første Dage leve de af Æggeslimen, senere af spæde Plantedele og den disse vedhængende Slim, og man seer dem derfor hænge klyngevis ved Andemad, Chara'er og andre Vandplanter ved Hjelp af 2 smaae Hefteredskaber*) af lignende Art som de spæde Salamanderlarvers, hvilke have deres Plads tæt bagved eller ved Siden af Munden. Naar vore Larver

*) Ifølge Dugès forsvinde de temmelig hurtigt igjen; de synes at afsondre en seig Slim, der ofte antager Form af en Traad.

ere blevne større — og dette vil da især gjælde om de Arter, hvor »Haletudsen« opnaaer en anseligere Størrelse — afgnave de endog temmelig suffisante Plantedele, f. Ex. Salatblade, naar man fodrer dem dermed. Til dette Øiemed er deres endnu paafaldende lille Mund udstyret med en skarp, hornagtig Over- og Underkjæbe — en eiendommelig Bevæbning, som man kunde sammenligne med Skildpaddernes eller Blæksprutternes — og medens Fordøielseskanalen hos den voxne Padde er temmelig kort, fordi den lever af Insekter, Snegle og andre Smaadyr, er den hos Larven som hos saa mange andre planteædende Dyr af en overordenlig Længde*), og den kan derfor kun faae Plads i den rummelige Bughule ved at være rullet op i en Spiral »som et Ankertoug«, som Rösel træffende udtrykker sig om Løgfrølarvens.

Altsaa: af Æget af den haleløse Frø eller Tudse med det brede Gab, med den eiendommeligt byggede Tunge, der ofte kan smækkes ud for at gribe Insekter, med 4 vel udviklede Lemmer, af hvilke de bageste ere lange Springbeen og Svømmebeen, med kort Fordøielseskanal og med Lunger, fremkommer der et næsten fiskeagtigt, lemmeløst Væsen med Rygfinne og Svømmehale, med en lille, med Hornkjæber væbnet Mund og en lang spiralsnoet Fordøielseskanal, med ydre Gjæller eller senere med indre Gjæller og Gjællespalte. Forældrene vare nyttige Rovdyr, Ungerne leve af Planteføde! Uagtet denne Modsætning er saa stor, som man vel vilde kunne tænke sig den, ville vi dog kunne see den forsvinde Dag for Dag, naar vi forfølge Larvens Udvikling videre. Denne har alle-

---

*) Hos den i det høieste 5" lange Løgfrølarve er Fordøielseskanalen ifølge Rösel 1 Alen lang.

rede naaet mere end Halvdelen af sin fulde Størrelse, inden Baglemmerne begynde at komme frem, først blot som en lille Knude, senere forlænger denne sig og sondrer sig i to Afsnit, af hvilke det underste bliver ligesom takket eller udskaaret i Kanten; det er Tæerne, der antydes paa denne Maade. Baglemmerne have allerede naaet deres fulde Størrelse, og endnu seer man Intet til Forlemmerne; pludselig ville vi en Dag see en af vore Larver stikke en Arm ud af et Hul, ligesom af et Ærmegab, og derpaa maaskee ligesom forskrækket over sin egen Dristighed hurtig trække den til sig ind under Huden igjen; aabner man nu nogle af dens Jevnaldrende for at see, hvorledes dette hænger sammen, vil man opdage, at nu have de alle begge Forlemmerne liggende fuldfærdige i Gjællehulen under Huden*). Paa den Tid da Forlemmerne komme tilsyne, har Larven omtrent naaet sin fulde Størrelse; den er nu en underlig Mellemting mellem Haletudse og Frø, den har endnu den førstes Mund, Gjællespalte, Legeme og Hale, men dertil 2 veludviklede Par Lemmer af det for hver Paddeart bestemte indbyrdes Størrelseforhold. Efter faae Dages Forløb har den faaet en endnu større Lighed med en voxen Frø; Hornkjæberne ere nemlig faldne af, Munden har udvidet sig til det charakteristiske store Paddegab, og Gjællespalten har lukket sig; Gjællebuerne og de indre Gjæller forsvinde nu, Tar-

*) Det er altsaa kun tilsyneladende, at Baglemmerne udvikles førend Forlemmerne. Dugès har seet Fingrene adskilte og udstyrede med Sugeskaale hos en Løvfrø, paa samme Tid som Bagfodens Tæer kun vare antydede ved smaae Takker og Furer, og det første Spor til Forlemmerne er tidligere tilstede end den tilsvasvarende Kim til Baglemmerne. Men medens denne strax er synlig udvendig, opdages hin først ved Dissektion.

men forkortes og den unge Frø, hvis Hale allerede er begyndt at svinde, kommer ofte op til Vandets Overflade for at optage Luft i sine Lunger; snart hopper den op paa Land, maaskee endnu forsynet med en lille, snart forsvindende Halestumpe, som en forresten aldeles normal Padde, med Undtagelse af Størrelsen aldeles lig sine Forældre. Førend flere Aar ere omme vil den dog ikke være udviklet nok til selv at give sig af med den til Artens Opretholdelse sigtende Virksomhed. — Den egenlige Forvandling — som kan regnes at tage sin Begyndelse strax efter Forlemmernes Fremkomst — medtager kun nogle faae Dage, i hvilke den unge Frø, ifølge en Iagttagelse af Rösel, ikke tager Føde til sig. Den har vistnok ogsaa tilstrækkelig Føde i sin egen Hale, der ikke afkastes, men resorberes og saaledes kommer Organismen tilgode. At denne Forandring er ledsaget af lige saa gjennemgribende Forandringer i Beenbygningen, i Tungens Form og i Redskaberne for Blodets Omløb som hos Salamandrene, er jo en Selvfølge.

Vore Frøers Udviklings- og Forvandlingshistorie er sig selv saa lig hos de forskjellige Arter, gaaer saa nøiagtig gjennem de samme Stadier, at naar man kjender en Arts, kjender man i alt væsenligt alle de andres. Dog er der en Forskjel; nogle gjennemgaae deres Forvandling hurtigere, andre langsommere, og som en Følge deraf opnaae Haletudserne af de første forholdsvis aldrig den Størrelse, som af de sidste. Paafaldende Exempler paa denne Modsætning afgive en af vore største Padder, vor almindelige Skruptudse, og en af vore mindste, Klokkefrøen (Peder Oxes Frø). Hin forvandler sig allerede sidst i Juni Maaned, og den unge Tudse — De ville vist alle erindre paa den nævnte Aarstid at have

seet disse smaabitte Tudser hoppe skarevis om paa Stierne i Nærheden af Vandet, især paa fugtige Eftermiddage — har umiddelbart efter Forvandlingen kun en Længde af 5''', medens den voxne kan blive 4'' lang. Klokkefrøens Larve naaer derimod den forholdsvis meget betydelige Længde af $1\frac{3}{4}$'', og den unge nysforvandlede Frø er derfor mere end dobbelt saa stor som den unge Skruptudse og næsten halv saa stor som den selv kan blive. Paa Grund af den store Hale seer den som Haletudse endog større ud end senere som udviklet (forvandlet) Padde, og man kan egenlig ikke undre sig over, at hvor dette er Tilfældet, kunde det blive Folketro, at Frøen forvandlede sig til en Fisk*), da Menigmand lettere kunde gaae ind paa

*) Rösel fortæller, at i hans Egn spistes Løgfrøens 4—5'' lange Larve som Fisk og at Almuesfolk bleve meget forbausede ved at høre, at den blev til en Frø. Om en i Surinam levende Frø (Pseudis paradoxa), hvis store Haletudse ogsaa spises som Fisk, fortælle Beboerne, at den (Frøen) forvandler sig til en Fisk (Haletudsen). Merian har gjentaget Fortællingen efter dem, og Seba har meddelt en Række Afbildninger, der skulde vise, hvorledes den efterhaanden faaer Hale, Forlemmerne forsvinde, Bagbenene ligeledes, indtil den tilsidst aldeles er Fisk. Sagen er naturligvis, at man har vendt Sagen om og af Mangel paa fuldstændige Iagttagelser stillet de enkelte bekjendte Stadier af Udviklingen i den forkerte Orden.

En fransk Naturkyndig, Thomas, har (i Annales des scienc. natur. 1854) gjort den ret træffende Bemærkning, at for vore europæiske Frøer gjælder det som Regel, at hos de med lodret eller trekantet Pupil og brede Korsbeen udstyrede Arter, hvis Hanner under Parringen fatte Hunnen om Lænden, umiddelbart foran Baglemmerne, opnaaer Haletudsen en meget betydelig Størrelse inden den forvandler sig. Dette gjælder saaledes om Løgfrøen (Pelobates fuscus), Klokkefrøen (Bombinator igneus), om flere sydeuropæiske Arter (Pelobates cultripes, Alytes obstetricans og Pelodytes punctatus). Disse Former lægge ikke heller deres Æg paa een Gang, men i flere Afsnit, og flere af dem parre sig 2 Gange om Aaret, nemlig Foraar (Februar—April) og Efteraar (September—October); dog er denne dobbelte Forplant-

denne Anskuelse, end fatte, at et Dyr skulde blive mindre under sin Udvikling.

Hvor særegne Opfostringsforhold gjøre sig gjældende, var det at vente, at den her skildrede Forvandlingsproces modificeredes noget; dette er f. Ex. Tilfældet med Pipa'en, hvis Unger forlade deres midlertidige Logi i Moderens Ryghud som meget smaae, men i øvrigt aldeles normale Pipa'er. Af det lidet, der er bekjendt om deres Udviklingshistorie, synes det at fremgaae, at de hver i sin Hudcelle gjennemgaae en aldeles normal Forvandling. Om det samme er Tilfældet med den i Chile opdagede levendefødende Tudse (Rhinoderma Darwinii), om hvilken der berettes, at man i den træffer »befrugtede Æg eller levende Larver«*), kunde vel være tvivlsomt.

Metamorfosen i Fiskeklassen.

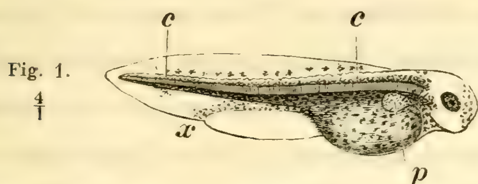
Lad os for at komme til Kundskab om Fiskene kunne siges at gjennemgaae en Forvandling, betragte de Forandringer, som en Gedde-Unge vil undergaae efter at være udklækket af Æget. Umiddelbart efter at dette er skeet (Fig. 1), er den $\frac{3}{8}$" lang og ligner snarere en Frølarve end

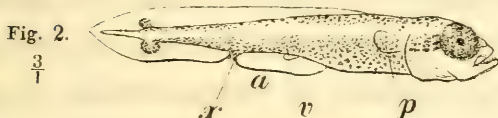
---

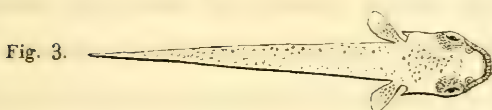
ningstid endnu ikke iagttagen hos nogen af vore nordiske Arter; det andet Kuld Larver forvandler sig da først i April og Maimaaned i næste Aar. Hos de med horizontal Pupil og smalle Korsbeen forsynede Arter, hvis Hanner under Parringen omfatte Hunnen umiddelbart bagved Forlemmerne, naaer Haletudsen i Reglen kun en ringere Størrelse førend Forvandlingen, saaledes som hos vore Bufo- og Rana-Arter. De forplante sig kun 1 Gang om Aaret og lægge alle deres Æg paa een Gang. Dog er herved at bemærke, at Larven af Rana esculenta allerede bliver temmelig stor, og at Løvfrøens forholdsvis ikke er mindre end Løgfrøens.

*) Dumeril et Bibron: Erpetologie générale. t. IX. p. 65. Om Pungfrøen see dette Tidskrifts 2den Række, 2det Bind p. 147 og om Pipa'en 1ste Bd. p. 203.

en Gedde, sidder ligesom hin fast ved Straa eller andre Gjenstande i Vandet eller ligger stille paa Bunden af dette; kun naar man forstyrrer den, svømmer den omkring, men











c. Rygstrængen.
p. Brystfinnen.
x. Gattet.
a. Gatfinnen.
v. Bugfinnen.
d. Rygfinnen.
u. Halefinnen.

(Brøktallene angive, hvor mange Gange hver enkelt Figur er forstørret.)

Geddens Udviklingshistorie*).

sætter sig snart til Hvile igjen. Den viser endnu ikke Spor til Geddens charakteristiske Form af Hovedet eller til Mundens frygtelige Tandbevæbning; Bugfinner findes endnu ikke, og de 3 Finner, der senere benævnes Ryg-, Hale- og Gatfinnen, ere endnu ikke adskilte; en sammenhængende Hudfinne uden Straaler, kun afbrudt af Tarmaabningen, begynder tæt bagved Nakken og fortsætter sig

*) Efter C. Sundewall i Vetensk. Akad. Handl. Ny R. I Bd.

udenom Halespidsen lige til det Sted, hvor Bugen udspiles af den store Blommesæk, som endnu udgjør den spæde Yngels Forraadskammer. Huden er saa klar og gjennemsigtig, at man gjennem den kan see, at Rygraden endnu fremtræder i sin allertidligste Form som en Bruskstreng, men at der forresten aldeles ingen Knogler findes; at Hjertet er dannet, og at Blodet gaaer sine bestemte Veie, men at dette endnu er farveløst! — Elleve Dage senere (Fig. 2 og 3), naar Gedde Ungen er lidt over $\frac{1}{2}$" lang, har Hovedet forandret Form, det er væbnet med Tænder, og den gjør nu allerede ifølge sit Instinkt — Blommesækken er nu fortæret — Jagt paa andre Smaafiske, hvor lidt man end af dens Ydre skulde ane, at man havde en Gedde for sig; paa hver Side af det umage Finneparti foran Gattet skyder dog nu allerede en lille Hudflig frem, det første Spor til Bugfinnerne. — Er den endelig $\frac{3}{4}$" lang (Fig. 4), er der i Hovedets og Finnernes Form en betydelig Tilnærmelse til Geddeformen, der er endnu tydeligere, naar den har naaet 1 Tommes Længde (Fig. 5). Jeg foretrækker at henvise Dem til Figurerne istedenfor at opholde Dem med en vidtløftig Beskrivelse, og skal kun tilføie, at samtidig med de andre ydre Forandringer komme Skjællene og Sidelinien tilsyne, der uddannes Finnestraaler, Hvirvler samt Skelettes øvrige Dele osv.

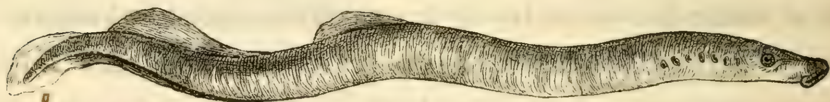
Det fremgaaer heraf, at Fiskene i deres første selvstændige Livsperiode gjennemgaae meget væsenlige Forandringer, men tillige, at disse ikke kunne faae Navn af en Metamorfose; det er en Udvikling i lige Linie fra en meget ufuldkommen Begyndelse, en jevnt fremadskridende Uddannelse, der efterhaanden, uden Omveie, uden pludselige Spring eller Standsninger, fører til Maalet. Det Paafaldende ligger maaskee snarest i, at denne hele Udvikling

ikke er afsluttet i Æget, at Fiskene udklækkes saa tidligt, at de maae indhente, hvad de mangle i Sammenligning med andre Skabninger, efter Fødselen. Grunden til at Fiskeynglen saa tidlig sættes i den Nødvendighed og tillige i Stand til at sørge for sig selv, turde maaskee søges i Fiskeægets forsvarsløse Tilstand; hvormeget Ungerne end efter Udklækningen ere udsatte for Fare, ere Ægene det dog i endnu høiere Grad, da Ungerne dog nogenlunde ere i Stand til at bjerge sig ved at skjule sig, undflye o. s. v. Hvor denne Aarsag ikke er tilstede, fødes eller udklækkes Fiskeynglen derfor ogsaa med en langt mere udviklet Skikkelse og med en forholdsvis langt betydelige Størrelse, f. Ex. de levendefødendes Fiskes eller deres, hvis Æg ere beskyttede ved en haard Skal, som hos visse Haier og Rokker.

Der kjendes allerede adskillige Fiske — og deres Antal vil sikkert voxe — hvor Ungen paa det Udviklingstrin, som Gedden indtager, naar den er 1" lang, endnu er saa forskjellig fra den udvoxne Fisk og mangler saameget af det, der er betegnende for denne, at den er bleven miskjendt og anseet for at være en egen selvstændig Form. Jeg vil som Exempel herpaa blot nævne Sværdfisken, Hornfisken, Kvabsoen og Tangnaalene*). Men det mærkeligste Exempel paa en gjennem-

*) Til Oplysning herom indskrænke vi os til at anføre, at Hornfiskens Yngel, naar den har en Længde af c. 1", er saa forskjellig fra den voxne Hornfisk, at man har henført den til en anden Fiskeslægt (Hemiramphus); Overkjæben er nemlig da endnu aldeles ikke forlænget og Underkjæben kun svagt; Bugfinnerne mangle og Halefinnen er afrundet, ikke kløftet. (See Krøyer, Danmarks Fiske. 3die Bd. p. 273, og Malm i Öfvers. Vetensk. Akad. Förhandl. 1852); Cyclopterus lumpus har som ganske liden en temmelig forskjellig Legemsform og en nøgen Hud, der ganske

gribende Omdannelse, er dog det som en tydsk Naturforsker, August Müller*), for nogle Aar siden paaviste hos Niøinene eller Flod-Lampretterne (Petromyzon).



Flodlampretten.

Den mindre Art af denne Slægt (P. Planeri) er almindelig ogsaa i vore Aaer og Bække. Det er en omtrent 6″ lang, aaleformig, nøgen, slimet Fisk uden Bryst- eller Bugfinner; Hovedet er ikke adskilt fra Kroppen, som igjen gaaer ganske jevnt over i den sammentrykte, spidst tilløbende Hale, som er kantet med en lav Finnebræmme uden Straaler. En rund Sugemund, der er kantet med Papiller og regelmæssig besat med hornagtige Tænder, optager Legemets forreste Ende; noget bagved den iagttages det enkelte Næsebor, begge Øinene og længere tilbage en Række af 7 Gjællehuller paa hver Side, som føre ind til runde Gjællesække, i hvilke Gjællerne ere anbragte, og til hvilke Vandet føres fra Munden gjennem en egen Kanal. Af den indre Bygning maae vi endnu anføre, at Fordøielseskanalen er meget tynd og snever, hvorimod Forplantningsredskaberne ere meget stærkt udviklede. Beenbygningen staaer paa et meget lavt Trin, da hele Skelettet

---

mangler de Rækker af Beenknuder, hvormed den senere er bevæbnet. (See Korens og Dübens Ichthyologiska Bidrag i Vetensk. Akad. Handl. 1844.) I samme Skrift for 1837 har Fries vist, at visse Tangnaale som nysudklækkede afvige betydeligt fra deres Forældre.

*) I Joh. Müllers Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1856.

er brusket eller hudagtigt. Hvoraf de leve, veed man endnu ikke; man træffer dem i lave Bække med klart Vand, enten svømmende i Smaaflokke eller fastsugede ved Munden til Stene og forresten bølgende frit for Strømmen. Aug. Müller har iagttaget Parringen og seet, at Hannen fastholder Hunnen i Nakken med sin Sugemund, der ofte efterlader sit Mærke tæt bagved Hunnens Øine; denne lægger nu alle sine Æg, uden at der som hos andre Fiske bliver smaae Ægkim tilbage, som skulle udvikles til næste Aar, og paafaldende er det, at kort Tid efter ere alle Lampretter, Hanner og Hunner, næsten sporløst forsvundne — man kan træffe enkelte drive døde omkring — lige til næste Foraar; ingen har nogensinde seet en Lampret, der var mindre end 5″ lang; med denne Størrelse komme de til næste Foraar pludselig tilsyne!

I de samme Vande vil man derimod, og det til alle Aarstider, kunne træffe en anden lignende lille Fiskeform, den saakaldte Høraal (Ammocoetes branchialis), der ifølge det ichthyologiske System skulde tilhøre en forskjellig, men nærstaaende Slægt. Den opnaaer samme Størrelse som den lille Lampret, men er tyndere og mørkere af Farve; Munden har en ganske anden Bygning og danner intet Sugeredskab. De tynde Læber, der mangle baade Fryndserne og Tænderne, give den ikke Form af en Kreds, men kun af en Halvkreds; Indgangen til Svælget dækkes af et System af grenede Trævler, Øinene ere smaae og lidet tydelige; Gjællerne staae directe — ikke ved en Kanal — i Forbindelse med Svælget, Tarmen er meget rummeligere, mangler Lampretternes charakteristiske Spiralfold o. s. v.; den lever endelig nedgravet i Dyndet eller Sandet. Kort sagt den var i saa mange Henseender forskjellig fra Lampretterne, at før 1856 anede Ingen, at den

stod i noget nærmere Forhold til dem, saa meget mindre som man havde fundet Æg — nu veed man, at disse Æg ikke vare modne — i dem. Ikke desto mindre er Høraalen Larven til Lampretten, ligesom Haletudsen til Frøen. Müller har forfulgt Udviklingen af Lampretternes Æg, indtil de vare 2 Aar gamle og havde udviklet sig til Hør-Aal, og han har paa voxne Ammocoeter forfulgt den hele Metamorfose, hvorved de forvandles til Lampretter; dette skeer meget hurtigt, i Løbet af nogle faae Uger. Han har endelig overbevist sig om, at der gives 2 Arter af Hør-Aal eller Lampretlarver svarende til den store og lille Flod-Lampret; hvorledes det forholder sig med Hav-Lampretten i denne Henseende, vides endnu ikke. For de to andre Arters Vedkommende er Lampretformen kun en kortvarig, til Forplantningsvirksomheden indviet Form, der gaaer til Grunde efter at have udøvet sit Hverv; efter Forvandlingen, som antages at indtræde i Dyrets fjerde Aar, tage de ikke Føde til sig. At saa godt som hele Livet — med Undtagelse af de faae til Forplantningsvirksomheden indviede Dage, som kun indtræffe een Gang i Dyrets Liv, hvilket hermed er tilende — her tilfalder Larvelivet, at Dyret derfor allerede har opnaaet sin fulde Størrelse førend Forvandlingen, derpaa kan for Tiden intet andet Exempel anføres fra Hvirveldyrenes Række; kun hos Insekterne møder det samme Forhold os ofte igjen.

Indhold af tredie Bind.

Rettelser.

S. 61 L. 7 f. n. Tilfælde læs: Tilfældet.

S. 233 L. 8 f. n. høire læs: venstre.

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededeels Thermometer; Maal- og Vægtangivelserne ere danske.

1861.

